

**ZUR ERKLÄRUNG UND
PROGNOSE MENSCHLICHEN
PROBLEMLÖSUNGSVERHALTENS
AUF DER GRUNDLAGE DES
INFORMATIONSVERRARBEITUNGS-
ANSATZES VON
GEOFFREY P. E. CLARKSON**

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung des Grades eines Doktors
der Wirtschaftswissenschaften
beim Fachbereich Wirtschaftswissenschaft
der Freien Universität Berlin

vorgelegt von
Dipl. Kfm. Michael Korngiebel
aus Berlin

Berlin 1976



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41545927_0047

ZUR ERKLÄRUNG UND PROGNOSE MENSCHLICHEN PROBLEMLÖSUNGSVERHALTENS AUF DER GRUNDLAGE DES INFORMATIONSVERRARBEITUNGS- ANSATZES VON GEOFFREY P. E. CLARKSON



**Inaugural-Dissertation
zur Erlangung des Grades eines Doktors
der Wirtschaftswissenschaften
beim Fachbereich Wirtschaftswissenschaft
der Freien Universität Berlin**

**vorgelegt von
Dipl. Kfm. Michael Korngiebel
aus Berlin
Berlin 1976**



Vorsitzender des Fachbereichs: Professor Dr. K. Elsner

Referent: Professor Dr. P. Naeve

Korreferent: Professor Dr. G. Haedrich

Tag der mündlichen Prüfung: 21. Juni 1976

GLIEDERUNG

Seite

1.	Grundlagen	9
1.1.	Einführung und Problemstellung	9
1.2.	Gang der Untersuchung	15
1.3.	Problemlösen und Informationsverarbeitung	18
1.3.1.	Definition eines Problems	18
1.3.2.	Der Lösungsprozeß	20
1.3.3.	Der Problembaum	24
1.3.4.	Der Mensch als informationsverarbeitendes System	26
2.	Der Informationsverarbeitungsansatz von Clarkson	33
2.1.	Struktur des Clarkson-Modells vom Menschen als informationsverarbeitendem System	33
2.2.	Problemspezifische Modelle des Individual- und des Gruppenverhaltens	38
2.2.1.	Der Problemtyp	38
2.2.2.	Experimentelle Umsetzung	39
2.2.2.1.	Ziel und Aufbau des Experiments	39
2.2.2.2.	Phasen des Experiments	40
2.2.3.	Modell des isolierten Individualverhaltens	44
2.2.3.1.	Modellaufbau	44
2.2.3.2.	Auswahl einer Netz-Handlung	45
2.2.3.3.	Bewertung einer Handlungsalternative	48
2.2.3.3.1.	Orientierungsgrößen des Individualverhaltens	48
2.2.3.3.2.	Die Bewertungsregeln	52
2.2.3.4.	Intrapersonale Beeinflussung (Lernen)	53
2.2.3.4.1.	Prozeßablauf	53
2.2.3.4.2.	Veränderung des Entscheidungsnetzes	55
2.2.4.	Modell des Gruppenverhaltens	63
2.2.4.1.	Modellstruktur und Prozeßstufen	63
2.2.4.2.	Interpersonelle Beeinflussung	64
2.2.4.2.1.	Konzeption	64
2.2.4.2.2.	Orientierungsgrößen und Konfliktbe-seitigungsregeln	66

3.	Zur Theorie von Clarkson	71
3.1.	Das Beschreibungsmodell menschlichen Verhaltens	71
3.2.	Identifizierung der Problemsituation	73
3.2.1.	Diskriminationsnetz und Problembaum	73
3.2.2.	Probleme	74
3.2.2.1.	Problem der Erzielung einer maximalen Gewinnsumme (Gewinnsummenproblem)	74
3.2.2.2.	Problem der Ausbildung von Entscheidungsregeln zur Lösung des Gewinnsummenproblems	77
3.3.	Die Suchprozeduren	81
3.3.1.	Suchprozedur 1 (Auswahl einer Netz-Handlung)	81
3.3.1.1.	Die Mimic Procedure	81
3.3.1.2.	Diskriminationselemente und Diskriminationsstrategie	88
3.3.1.3.	Klassifikation und Erkennung	98
3.3.2.	Suchprozedur 2 (Handlungsauswahl aus der list of responses)	106
3.4.	Das Redundanzkonzept (Kollabierungsregel 2)	108
3.4.1.	Prämissen des Konzepts	108
3.4.2.	Erweiterungen des Konzepts	110
3.4.3.	Der Unterbrechungsgesichtspunkt	116
3.5.	Verwerfen einer Entscheidungsregel (Kollabierungsregel 1)	120
3.6.	Prozeduren der Operatorenbewertung	124
3.6.1.	Verhaltensannahmen der Bewertungsregeln	124
3.6.2.	Das Bewertungsdiskriminationsnetz	126
3.6.2.1.	Diskriminationsstrategie	126
3.6.2.2.	Diskriminationsmerkmale	130
3.6.2.2.1.	Merkmal "Win-Situation"	130
3.6.2.2.2.	Merkmal "Trendvariable"	133
3.6.2.3.	Modellerweiterung	134
3.7.	Das Gruppenmodell	138
3.7.1.	Das Modell des Individualverhaltens im Rahmen des Gruppenmodells	138
3.7.2.	Konservativismus des Verhaltens	142

	Seite
3.7.2.1. Handlungsalternative und Risikograd	142
3.7.2.2. Entscheidungsregeln und Risikograd	146
3.7.2.3. Modellmäßige Berücksichtigung des Risiko- grades von Entscheidungsregeln	149
3.7.3. Konflikte in Gruppen	150
3.7.3.1. Konflikttypen	150
3.7.3.2. Konfliktbeseitigung	153
3.7.3.3. Verhaltensanpassung	155
4. Das Computermodell	158
4.1. Vorgehensweise	158
4.2. Das Diskriminations-Instrumentarium	164
4.2.1. Die Handlungsalternativen	164
4.2.2. Die Merkmale	165
4.3. Die Modellteile	169
4.3.1. Auswahl einer Netz-Handlung	169
4.3.2. Ersatz eines No Response-Endknotens	172
4.3.3. Bewertung einer Netz-Handlung	173
4.3.3.1. Ermittlung der Aktuellen Win-Häufigkeit und des Werts der Trendvariablen	173
4.3.3.2. Vergleich von Ist- und Soll-Werten der Regelkomponenten	177
4.3.4. Wahl einer zulässigen Handlungsalternative aus der list of responses	182
4.3.5. Veränderung des Entscheidungsnetzes	188
4.3.5.1. Knotensuche und Knoteneinfügen	188
4.3.5.2. Eignungstest eines Knotens	191
4.3.5.3. Löschen des entscheidungsrelevanten Zweiges	203
4.3.5.4. Beseitigung von redundanten Netzsituationen	209
4.3.6. Angebotspreisermittlung	216
4.3.7. Ermittlung der konkreten Datensituation	217
4.3.7.1. SUBROUTINE AUSW1	217
4.3.7.2. SUBROUTINE MNR1	218

	Seite
4.3.7.3. SUBROUTINE MNR2	220
4.3.7.4. SUBROUTINE MNR3	221
4.3.7.5. SUBROUTINE MNR4	221
4.3.7.6. SUBROUTINE MNR5	222
4.3.7.7. SUBROUTINE AUSW2	225
4.3.8. Erzeugen der Umweltstruktur	225
4.4. Die Mimic-Modelle	227
4.4.1. Die Modelltypen	227
4.4.2. Die Einzelmodelle	231
4.4.3. Die Abbildung der Mimic Procedure	235
4.5. Die Problemlösungsmodelle	240
4.5.1. Die Modelltypen	240
4.5.2. Die Einzelmodelle	243
4.5.3. Die Abbildung des individuellen Entscheidungs- prozesses	247
4.5.4. Die Abbildung des gemeinschaftlichen Entscheidungsprozesses	250
5. Test der Versionen des Gruppenmodells	255
5.1. Experimentelle Nachbildung	255
5.2. Modell-Alternativen	257
5.3. Zur Verhaltensstrategie der Teilnehmer	262
5.3.1. Auswerten der Antworten	262
5.3.2. Zum Konservativismus des Entscheidungs- verhaltens der Teilnehmer	266
5.4. Experiment und Modell	274
5.4.1. Die Mimic Modelle	274
5.4.1.1. Kenngrößen des Modellverhaltens	274
5.4.1.2. Analyse der Mimic Modelle	279
5.4.1.2.1. Stabilität der Entscheidungsregeln	279
5.4.1.2.2. Modellgruppenvergleich	282
5.4.2. Die Gruppenmodelle	287
5.4.2.1. Die Netzprotokolle	287

	Seite
5.4.2.1.1. Kenngrößen des Modellverhaltens	287
5.4.2.1.2. Auswertung der Netzprotokolle	291
5.4.2.2. Das Individualmodell im Rahmen des Gruppenmodells	293
5.4.2.3. Gruppenmodellvergleich	295
5.4.2.3.1. Beurteilungskriterien	295
5.4.2.3.2. Modell-Gruppen Matrizen	300
5.4.2.4. Das Alternativmodell	323
5.4.2.5. Faktorenanalytische Untersuchung	326
5.4.2.5.1. Anwendungsvoraussetzungen und Variable	326
5.4.2.5.2. Datenmatrix und Korrelationsmatrix	330
5.4.2.5.3. Faktorenextraktion und Faktorenrotation	331
5.4.2.5.4. Interpretation der Faktoren	335
5.4.2.5.4.1. Factor scores und Modellindikatorvariable	335
5.4.2.5.4.2. Faktor 1	337
5.4.2.5.4.3. Faktor 2	342
5.4.2.5.4.4. Faktor 3	346
5.4.2.5.4.5. Faktor 4, 5 und 6	347
 6. Zusammenfassung und Ausblick	 351
 Anhang	 362
Literaturverzeichnis	396
Lebenslauf	

1. Grundlagen

=====

1.1. Einführung und Problemstellung

In einer Vielzahl von Fällen müssen Modelle von Subsystemen des Gesamtsystems Betriebswirtschaft, in denen die Erreichung der Systemziele u.a. weitgehend von den individuellen und kollektiven Entscheidungen des Systemelementes "menschlicher Aufgabenträger" abhängt, das Entscheidungsverhalten dieser Aufgabenträger abbilden, wenn die Modelle der Erklärungs- und Gestaltungsaufgabe der Betriebswirtschaftslehre ¹ gerecht werden sollen. Das gilt insbesondere für Modelle der Organisationstheorie, deren "Gegenstand ... menschliche und maschinelle Aufgabenträger sowie Probleme ihrer Beziehungen ²" sind.

Damit wächst die Bedeutung einer deskriptiven Theorie des individuellen und des kollektiven Entscheidungsverhaltens, sowie die Notwendigkeit, die Mikroökonomie der traditionellen Betriebswirtschaftslehre um eine derartige Theorie zu erweitern.

Die existierenden Verhaltensmodelle können danach klassifiziert werden, ob sie den Menschen als Black Box betrachten oder nicht. Im ersten Fall wird das menschliche Verhalten und damit auch der Prozeß des Entscheidungstreffens als Aktivierung von beobachtbaren Reaktionen interpretiert, die durch ebenfalls wahrnehmbare, aus der Umwelt auf das Individuum einwirkende Stimuli bewirkt wird. Das Individuum ist

¹ Heinen, Edmund =Einführung= S. 23 f.

² Grochla, Erwin =Entwicklungstendenzen= S. 19.

insoweit eine Black Box im Modell, als die Phase der Transformation von Entscheidungsinput in Entscheidungsoutput und der ihr zugrunde liegende Steuerungsmechanismus keine Berücksichtigung im Modell finden.

Die Vernachlässigung der Abbildung der intern im Menschen ablaufenden Prozesse ¹ läßt auf der Black Box - Vorstellung beruhende Modelle für die Abbildung von Nicht - Routine - Entscheidungssituationen als ungeeignet erscheinen. Hierfür sind Ansätze erforderlich, die eine "... Strukturierung der Black Box ... ²" vorsehen und insbesondere Denkvorgänge explizit berücksichtigen.

Eine vollständige und präzise Abbildung des Teils menschlichen Verhaltens, der durch Denkprozesse gekennzeichnet ist, setzt u.a. eine Theorie über die neurologischen Grundlagen und Mechanismen des menschlichen Denkens voraus. Eine derartige Theorie existiert in dem erforderlichen Ausmaß noch nicht. Zudem ist es fraglich, ob die explizite Berücksichtigung von neurologischen Mechanismen für die Wirtschafts- und Sozialwissenschaften einen sinnvollen Weg darstellt. Bei auf diesem Konzept basierenden Modellen eines Menschen dürfte es aufgrund der Zahl der Variablen und der Modellkomplexität zu so vielen Interaktionen kommen, daß eine Ableitung von Aussagen über menschliches Verhalten aus den Modellen (z.B. im Rahmen von Simulationsläufen) kaum möglich sein wird. Eine Ableitung erforderte entweder eine große Anzahl von Versuchen, die mit erheblichem Rechenaufwand

¹ Insbesondere die Nichtberücksichtigung der kognitiven Prozesse.

² Topritzhof, E. =Modelle= S. 6.

verbunden wären, oder eine Reduktion der Interaktionen, wofür aber Kenntnisse über die Reduzierbarkeit komplizierter Verhaltensstrukturen auf weniger kompliziertere Voraussetzung sein würden.

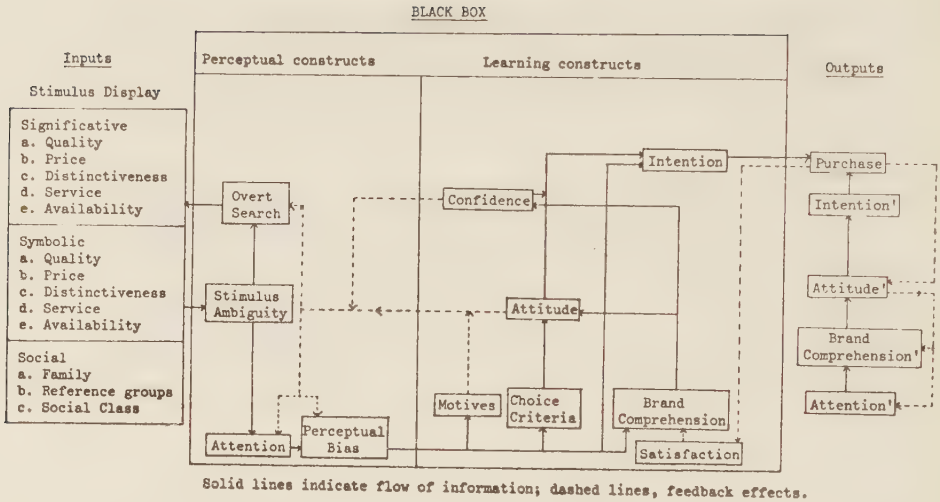
In Modellen, die auf dem Konzept der intervenierenden Variablen beruhen, wird die für die Abbildung von Denkprozessen erforderliche interne Strukturierung "... durch Einführung von Variablen, die die intrasubjektiven Entscheidungsprozesse steuern (könnten) ... ¹ " vorgenommen. Solche zwischen dem der Beobachtung zugänglichen Entscheidungsinput und -output angeordneten Vermittlungsglieder sind z.B. Wahrnehmung, Einstellung und Motivation ².

Modelle, in denen die explizite Berücksichtigung dieser Zwischenvariablen im Vordergrund steht, sind - wie am Beispiel der Darstellung einer Version des Howard-Sheth-Modells ³ zu erkennen ist - als reine Beschreibungsmodelle einzustufen.

¹ Klenger, Franz/Krautter, Jochen =Simulation= S. 25.

² Siehe hierzu die in der Abbildung auf S. 12 enthaltenen intervenierenden Variablen.

³ Die Abbildung wurde entnommen aus Topritzhofer E. =Modelle= S. 9.



Unter Vernachlässigung der zu steuernden Basisprozesse des gesamten Entscheidungsvorgangs beschränken sie sich auf die Abbildung der zwischen den einzelnen intervenierenden Variablen bestehenden Wirkungsbeziehungen.

Soll jedoch Modellen des menschlichen Verhaltens Erklärungs- und Prognosefunktion zukommen, so müssen

- (1) die zwischen Entscheidungsinput und -output ablaufenden Transformationsprozesse und
 - (2) die sie überlagernden Steuerungs- und Regelungsprozesse
- Modellbestandteil sein.

Um die zweite Anforderung zu erfüllen, ist es erforderlich, - die als intervenierende Variablen charakterisierten

theoretischen Konstrukte im Verhältnis zu den durch sie beeinflussten Entscheidungsprozessen zu operationalisieren und quantifizieren

- die Steuerung der intrasubjektiven Entscheidungsprozesse durch intervenierende Variablen und die Veränderung dieser Bestimmungsgrößen als intrapersonelle Verhaltensprozesse zu interpretieren und abzubilden und
- ein konsistentes System von intervenierenden Variablen und damit von Verhaltensprozessen zu entwickeln.

Aufgrund ihrer Eigenheit, die im Menschen ablaufenden Denkprozesse als Kombinationen einiger elementarer informationsverarbeitender Prozesse zu interpretieren, sind Informationsverarbeitungsmodelle am ehesten geeignet, diese Anforderungen zu erfüllen.

Hinsichtlich der Anwendung des Informationsverarbeitungsansatzes zur Formulierung von Organisationsmodellen befindet man sich jedoch erst am Anfang der Bemühungen.

Für die hierfür erforderliche Integration von Modellen des individuellen und des kollektiven Entscheidungsverhaltens existiert bislang noch kein leistungsfähiger und praktikabler Ansatz.

Unter den zu beobachtenden Entwicklungstendenzen der Organisationstheorie hebt Grochla jene Forschungsrichtung hervor, "... die Simulationsmodelle des individuellen Entscheidungs-

prozesses und solche des Gruppenverhaltens in die Organisationsmodelle zu integrieren ¹ versucht. Er verweist auf eine Studie von Clarkson: "Decision Making in Small Groups: A Simulation Study ²".

Clarkson, der durch seine Arbeit "Portfolio Selection: A Simulation of Trust Investment ³" bekannt geworden ist, hat in der bei Grochla erwähnten Arbeit ein Modell des individuellen Entscheidungsverhaltens entwickelt und darauf aufbauend ein Modell kollektiven Verhaltens formuliert.

Obgleich dieser Forschungsbericht positiv registriert wurde ⁴, fehlt bisher eine inhaltliche Auseinandersetzung mit den darin vorgetragenen Gedanken.

In der vorliegenden Arbeit soll deshalb der Versuch unternommen werden, den von Clarkson entwickelten Ansatz kritisch zu analysieren und eine Beurteilung seiner Tauglichkeit für die Modellierung betriebswirtschaftlicher Organisationen vorzunehmen.

¹ Grochla, Erwin =Entwicklungstendenzen= S. 21.

² Vgl. Clarkson, Geoffrey P. E. =Groups= S. 288 ff.

³ Vgl. Clarkson, Geoffrey P. E. =Portfolio Selection= S. 1 ff.

⁴ Z.B. Hedberg, Bo =Decision-Making= S. 47: "Several successful attempts to reproduce (mostly simulate) decision-making behavior have been made during the last two decades. (Clarkson 1962), (Clarkson 1968), (Cyert and March 1963)." - Hansen, Flemming =Choice Behavior= S. 389: "An assumption that underlies this chapter is that the study of collective decision-making can be based upon studies of the single family members' decision processes. This view is supported by findings reported by Clarkson (1968) ...".

1.2. Gang der Untersuchung

Im Anschluß an diesen Überblick über den Ablauf der Untersuchung wird eine kurze Einführung in die allgemeinen Prinzipien des Aufbaus und der Arbeitsweise von Informationsverarbeitungsmodellen sowie ihres Hauptanwendungsbereichs (Lösen von Problemen) gegeben.

Im 2. Kapitel folgt nach einer Schilderung des von Clarkson untersuchten Problemtyps (Anpassungsproblem) eine eingehende Darstellung der in der Studie von Clarkson zu unterscheidenden Modelle und ihrer Komponenten. Ziel dieser Darstellung ist es, zu zeigen, wie Clarkson die Black Box "Individuum" strukturiert und die inner- und zwischenmenschlichen Prozesse im Modell berücksichtigt.

Hieran schließt sich im 3. Kapitel eine Analyse und Bewertung der in den Modellen implizit oder explizit enthaltenen Hypothesen über das individuelle und kollektive Entscheidungsverhalten an. Diese Auseinandersetzung mit der Theorie von Clarkson geht dabei von den Anforderungen aus, die im Zusammenhang mit dem betreffenden Anpassungsproblem dem Menschen als isoliertem und kollektivem Entscheidungsträger erwachsen.

In Anlehnung an die Schritte, die bei Problemlösungsprozessen unterschieden werden können, steht im Vordergrund der Betrachtung des individuellen Entscheidungsmodells die Untersuchung der Prozeduren zum Auffinden eines Operators und zur Feststellung seiner Tauglichkeit für die Lösung des Problems. Die modellmäßige Realisierung des Ausgleichs bei Meinungsverschiedenheiten über den einzusetzenden Operator bildet

den Untersuchungsschwerpunkt im Rahmen der Beschäftigung mit dem kollektiven Entscheidungsmodell.

Das Konzept und die Komponenten der Modelle von Clarkson werden auch unter dem Aspekt ihrer grundsätzlichen Variierbarkeit und Erweiterungsfähigkeit betrachtet. Dies erfolgt, um klären zu können, inwieweit die Individualität des Menschen beim Problemlösungsverhalten einbezogen werden kann und zusätzliche Einflußfaktoren des Lösungsverhaltens abbildbar sind.

Das 4. Kapitel enthält die Beschreibung von Computermodellen, die auf der Basis der von Clarkson verbal skizzierten Modelle für diese Arbeit entwickelt worden sind. Dargestellt wird der grundsätzliche Aufbau, die Datenorganisation der wichtigsten Modellkomponenten und die Algorithmen der Programme zur Repräsentation der informationsverarbeitenden Mechanismen der Modelle.

Um Vergleichsdaten über das reale Entscheidungsverhalten in der konkreten Problemsituation zu erhalten, hatte Clarkson ein Experiment durchgeführt. In Anlehnung an diese Vorgehensweise wurde mit einer geringeren Teilnehmerzahl eine experimentelle Nachbildung der Problemsituation auch für die vorliegende Arbeit durchgeführt. Bei dieser Nachbildung handelt es sich um kein Laborexperiment, sondern nur um eine Pilot-Studie. Ihre Darstellung findet sich im 5. Kapitel.

Das innerhalb der Pilot-Studie ermittelte tatsächliche Entscheidungsverhalten der Teilnehmer wird mit dem Verhalten verglichen, das durch die Computermodelle in Simulationsläufen erzeugt worden ist. Der Vergleich von realen und

Modell Daten soll Aufschluß über die Prognosequalität der Modelle geben. Zu ihrer Beurteilung werden neben dem von Clarkson angewendeten Maßstab noch weitere Bewertungskriterien eingeführt.

Eine Zusammenstellung der wichtigsten Ergebnisse beschließt die vorliegende Arbeit.

1.3. Problemlösen und Informationsverarbeitung

1.3.1. Definition eines Problems

Eines der Hauptanwendungsgebiete der sogenannten Theorien der Informationsverarbeitung ist das Lösen von Problemen.

Der Terminus Problem wird "im allgemeinen Sprachgebrauch ... in sehr vieldeutiger Weise zur Bezeichnung von irgendwelchen Aufgaben- oder Fragestellungen wie auch für Kontroversen und ausgesprochen konkrete Mangelsituationen benutzt ¹".

Für ein Individuum stellt sich eine Situation dann als ein Problem dar, wenn es "... ein bestimmtes Ziel erreichen will, jedoch nicht weiß, wie es zu diesem Ziel gelangen kann, also nicht auf wohlbekannte spezifische Verfahren, spezifische Techniken und Operationen zurückzugreifen vermag ²".

Demnach sind drei Hauptkomponenten für die Charakterisierung einer Situation als Problemsituation hervorzuheben:

- "Am Anfang einer Problemstellung ist ... eine bestimmte Situation (oder Situationsbeschreibung) gegeben. Die darin enthaltenen ... Eigenschaften werden als Merkmale ³ mit bestimmten Veränderbarkeitseigenschaften (bestimmten Relationen ...) aufgenommen ⁴".

¹ Lehmann, Egbert =Automatisches Problemlösen= S. 38.

² Süllwold, F. =Gesetzmäßigkeiten= S. 96; zitiert nach Dörner, Dietrich =kognitive Organisation= S. 20. Vgl. Krause, Bodo/Krause, Werner =Klasse von Problemlösungsprozessen= S. 117; Newell, Allen/Simon, Herbert A. =Human Problem Solving= S. 72.

³ Unter Merkmal wird "... die anschaulich repräsentierte Reizverarbeitungsleistung eines Analysatorsystems" verstanden; Klíx, Friedhart =Verhalten= S. 517.

⁴ Klíx, Friedhart =Verhalten= S. 640.

Verbindungen von eine bestimmte Situation kennzeichnenden "... Merkmalen (oder Merkmalsstrukturen) mit ihren Relationen ... ¹" werden als **Z u s t ä n d e** oder **O b j e k t e** bezeichnet. Im vorliegenden Fall der Ausgangssituation wird die Verbindung **A n f a n g s -** oder **I s t - Z u s t a n d** genannt.

- "Es muß ein zweiter Zustand gegeben oder beschrieben sein, der aus dem ersten heraus zu erzeugen oder abzuleiten ist. Dieser zweite Zustand heißt **Z i e l - z u s t a n d**. Seine Erreichung ist identisch mit der Lösung des Problems ²".
- Eine "... Überführung des Anfangszustandes in den Lösungszustand [ist] nicht oder nicht unmittelbar [möglich] ... Dies bedeutet, daß keine mit der Merkmalsbildung schon gegebene Relation hinreicht, um den Lösungszustand zu erzeugen. Vielmehr müssen die vom Zielzustand geforderten Relationen erst gesucht bzw. der gegebene Zustand so verändert werden, daß über die Bildung neuer Relationen und ihrer Verknüpfung der Lösungszustand erreichbar wird ³".

Existiert zwischen Anfangs- und Zielzustand keine derartige Barriere ⁴, so liegt kein Problem oder keine Problemsituation vor.

¹ Kl ix, Friedhart =Verhalten= S. 64o.

² Kl ix, Friedhart =Verhalten= S. 64o. Im Original keine Sperrung. Der Zielzustand wird auch als **Z i e l o b j e k t** bezeichnet.

³ Kl ix, Friedhart =Verhalten= S. 64o.

⁴ Barriere i.S. von Süllwold, F. =Gesetzmäßigkeiten= S. 96; zitiert nach Lüer, Gerd =Problemlösen= S. 11.

1.3.2. Der Lösungsprozeß

Die Überführung des Anfangs- oder Istzustandes in den Ziel- oder Sollzustand geschieht durch Erzeugen von Zwischenzuständen oder -objekten. Die Gesamttransformation zerfällt demnach in ein System von Teiltransformationen. Die diese zwischengeschalteten Transformationen bewirkenden Handlungen werden als Operatoren¹ bezeichnet.

Vom konkreten Problem, d.h. von den konkreten Anfangs- und/oder Zielzuständen hängt es ab, was als Operator und was als Zwischenzustand angesehen werden kann und wie groß die Menge der unterschiedlichen Operatoren und die Menge der Zwischenzustände ist².

Beim Einsatz eines Operators zerfällt die entsprechende Transformationshandlung oft in mehrere unterscheidbare Teilhandlungen. Ihnen könnte dann Operatorfunktion in der be-

¹ Unter dem Terminus Operator wird häufig nicht nur eine Handlung verstanden, deren Realisierung die Zustandstransformation bewirkt, sondern auch eine anzuwendende Transformations- oder Überführungsregel (z.B. die Assoziativitätsregel beim Umformen algebraischer Ausdrücke). Eine synonyme Verwendung von "Transformationshandlung" und "Transformationsregel" ist insoweit berechtigt, als jede Transformationsaktivität durch Angabe der ihren Ablauf kennzeichnenden Regel beschreibbar ist.

² So sind im Rahmen eines Schachspiels Operatoren die einzelnen möglichen Figurenzüge, während bei Aufgaben aus dem "... Bereich 'Umformung algebraischer Ausdrücke'..." (Dörner, Dietrich =kognitive Organisation= S. 26) für bestimmte algebraische Ausdrücke als Zwischenzustände die Assoziativitätsregel Operatorcharakter besitzt. Im ersten Beispiel ist Operator die Ortsveränderung einer Schachfigur, im zweiten eine mathematische Regel.

treffenden Problemsituation zukommen, wenn sie einzeln oder in anderer Anordnung selbständig realisierbar sind und Objekte i.S. der Problemdefinition erzeugen können.

Das Verhältnis Operator/Problem ähnelt damit stark dem Verhältnis Element/System: So wie unter einem Element "... der - in bezug auf ein definiertes System ... - nicht weiter zerlegbare, funktionell verselbständigte 'Grundbaustein' dieses Systems zu verstehen ¹" ist, so ist ein Operator die - in bezug auf die zwischen einem konkreten Anfangs- und Zielzustand bestehende Barriere - nicht weiter zerlegbare Elementarhandlung zur Überwindung der Barriere ².

Der angestrebte Endzustand wird durch Einsatz einer Sequenz von Operatoren auf eine Sequenz von Objekten erzeugt. Hierbei ist zu berücksichtigen, daß nicht jeder der alternativen Operatoren auf jeden der möglichen Anfangs- und Zwischenzustände

¹ Känel, S.v. =Kybernetik= S. 48.

² Die Relativität eines Operators klingt in ähnlicher Form bei Klein an, wenn er ausführt: "Der Begriff des Operators ist immer vom Standpunkt des Entscheidungsträgers aus zu interpretieren: Für die Unternehmensspitze ist ein Werbefachmann ein Operator, um den Umsatz zu beeinflussen, für diesen ein Graphiker ein Operator, um ein Werbeplakat zu entwerfen, und das Werbeplakat ein Operator, um die Motivation der Käufer in bestimmter Weise durch optische Eindrücke zu ändern. Für einen Unternehmensberater ist ein Computer ein Operator, um Informationen zu verarbeiten, und für einen Mathematiker ist ein Algorithmus ein Operator, der eine bestimmte Klasse von Problemen so transformiert, daß die Transformation die Lösung ist."; Klein, Heinz Karl =Heuristische Entscheidungsmodelle= S. 94. Die beispielhaft genannten Operatoren sind i.S. der oben gemachten Differenzierungen recht unpräzise.

anwendbar ist. "Die Objekte, auf die ein Operator anwendbar ist, müssen bestimmte Eigenschaften haben, die sie von anderen Objekten unterscheiden ¹". Die hinsichtlich der Anwendung eines gegebenen Operators tauglichen Objekte bilden den Anwendungsbereich des Operators ².

Nicht jede realisierbare Sequenz von Operatoren erzeugt den angestrebten Endzustand. Der Lösungsprozeß stellt sich in seinem zeitlichen Ablauf als ein Prozeß der Suche nach zur Zielerreichung tauglichen Zuständen und Operatoren dar.

"Die Bewertung eines Zustandes ... hängt vom Abstand ... dieses Zustandes zum Zielzustand ab. Im allgemeinen gilt: Je größer die Zielnähe, um so höher die Bewertung eines Zustands r e l a t i v zu anderen Zuständen ... ³". Die Bewertung eines Operators, "... angewandt auf einen Zustand ... ³", "... ist um so größer, je größer die überbrückte Distanz zum Ziel hin ist ³".

Es sind Probleme denkbar, bei denen der Zielzustand durch unterschiedliche Folgen von Operatoren realisiert werden kann; dann existieren verschiedene Lösungsmöglichkeiten des Problems. Die Qualität der einzelnen Lösungen hängt von den zur Sequenzbewertung herangezogenen Kriterien (z.B. zeitliche Dauer, Kosten) ab.

¹ Dörner, Dietrich =kognitive Organisation= S. 27. Auch Objekte oder Zustände sind - in bezug auf ein konkretes Problem - relative Größen und "... können ganz verschiedenartige Sachverhalte sein; Konstellationen auf dem Schachbrett, logische Ausdrücke, umzuformende Gleichungssysteme usw."; Dörner, Dietrich =kognitive Organisation= S. 28.

² Vgl. Dörner, Dietrich =kognitive Organisation= S. 27.

³ Klux, Friedhart =Verhalten= S. 645.

Zusammenfassend dargestellt ¹ gilt ein konkretes Problem als vollständig beschrieben durch

- (1) eine Menge von Zuständen oder Objekten
- (2) eine Menge von Elementarhandlungen oder Handlungsregeln "... (Operatoren), die jeweils auf bestimmte Zustände anwendbar sind und diese Zustände in andere Zustände überführen ²".
- (3) eine Teilmenge der unter (1) angeführten Menge (die Anfangszustände)
- (4) eine Teilmenge der unter (1) angeführten Menge (die Endzustände)
- (5) "... die Aufgabe, unter Anwendung der zulässigen Regeln einen Endzustand (Ziel) zu erreichen ³".
- (6) "... eine Bewertungsfunktion ... , die den einzelnen Zuständen ... bzw. [Operatoren] ... Werte ... zuordnet, die für den ablaufenden Problemlösungsprozeß relevante Bewichtungen ausdrücken ⁴".

Unter dem Gesichtspunkt der Vorgabe von Anfangszustand, Endzustand und Operatoren lassen sich drei verschiedene Problemklassen unterscheiden:

¹ In Anlehnung an Krause, Bodo/Krause, Werner =Klasse von Problemlösungsprozessen= S. 115 f.

² Krause, Bodo/Krause, Werner =Klasse von Problemlösungsprozessen= S. 115.

³ Krause, Bodo/Krause, Werner =Klasse von Problemlösungsprozessen= S. 116.

⁴ Krause, Bodo/Krause, Werner =Klasse von Problemlösungsprozessen= S. 116.

- "1. Der Anfangszustand ist gegeben, die möglichen oder zugelassenen [Operatoren] ... sind bekannt, und der zu erzeugende Endzustand (bzw. die Klasse der daraus erzeugbaren Endzustände) ist zu suchen. ...
2. Der Endzustand ist gegeben, und die möglichen [Operatoren] ... sind bekannt. Gefragt ist, aus welcher Anfangssituation (bzw. welcher Klasse von Anfangszuständen) der Endzustand hergeleitet wurde. ...
3. Anfangs- und Endzustand sind gegeben. Gesucht sind jene [Operatoren] ..., die es erlauben, den einen Zustand in den anderen zu überführen ¹".

1.3.3. Der Problembaum

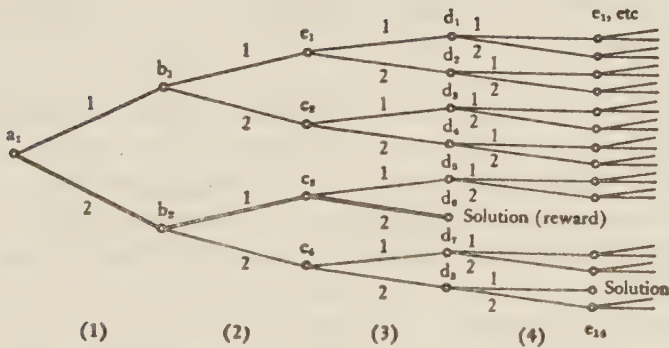
Eine anschauliche Darstellung der geschilderten Zusammenhänge vermittelt der sogenannte Problembaum oder -graph ². Seine Knoten entsprechen den Problemzuständen oder -objekten, seine Kanten dem Einsatz der für die betreffenden Objekte zulässige Operatoren ³.

¹ Klix, Friedhart =Verhalten= S. 641.

² In der deutschsprachigen Literatur wird aufgrund der Gleichsetzung von Entscheidungsprozeß und Problemlösungsprozeß statt von einem Problembaum auch von einem Entscheidungsbaum gesprochen; vgl. Klein, Heinz Karl =Heuristische Entscheidungsmodelle= S. 90 f.

³ Vgl. Lehmann, Egbert =Automatisches Problemlösen= S. 41.

Der folgende Problemgraph ¹ soll die erwähnten Zusammenhänge verdeutlichen.



In ihm sind zwei verschiedene Operatoren zu identifizieren, deren Anwendungsbereich bezüglich der möglichen Objekte der Problemsituation nicht eingeschränkt ist. Zur Bewertung der Qualität der möglichen Lösungswege ist die Länge des Lösungspfades als Beurteilungskriterium herangezogen worden.

¹ Entnommen aus Taylor, Donald W. "Problem Solving" S. 76: "A Problem Maze. Alternatives at choice points, $m = 2$; minimum length of path to solution, $k = 3$. The shortest path to a solution is given by the choices 2-1-2; it runs from choice point a_1 , through b_2 and c_3 to d_6 , the solution ..."

1.3.4. Der Mensch als informationsverarbeitendes System

Die vorangegangenen Ausführungen lassen erkennen, daß viele Aufgaben, zu deren Lösung geistige Arbeit eingesetzt werden muß, die für ein Problem konstitutiven Eigenschaften aufweisen¹.

"... Solche Probleme [können] durch den Menschen, betrachtet als spezielles informationsverarbeitendes System, gelöst werden ..., und zwar dadurch, daß der Mensch in der Wechselwirkung mit dem objektiven Problem und dessen subjektiver Widerspiegelung in aktiver Informationsverarbeitung Lösungsprinzipien und Lösungsstrategien entwickelt, die zur Bewältigung der Anforderungen geeignet sind²". Derartige Lösungsprinzipien sollen als heuristische Techniken bezeichnet werden³.

Bei dem informationsverarbeitenden System "Mensch" bewirkt die Konfrontierung mit einer objektiven Problemsituation (Ausgangs- und/oder Zielzustand oder Zwischenzustand)

¹ Vgl. Krause, Bodo/Krause, Werner =Klasse von Problemlösungsprozessen= S. 116.

² Krause, Bodo/Krause, Werner =Klasse von Problemlösungsprozessen= S. 116 f.

³ "Wir wollen diese Lösungsprinzipien ... dadurch kennzeichnen, daß sie durch eine effektive Ausnutzung der mit einem Problem dargebotenen Informationen relativ schnell und sicher eine Lösung des Problems finden können, aber es nicht mit Sicherheit müssen ..."; Krause, Bodo/Krause, Werner =Klasse von Problemlösungsprozessen= S. 117. Vgl. auch Klein, Heinz Karl =Heuristische Entscheidungsmodelle= S. 35 ff. - Heuristische Methoden "... bewirken meist eine drastische Beschneidung der Problembäume ('Suchraumbeschränkung') ..."; Lehmann, Egbert =Automatisches Problemlösen= S. 43.

die Auslösung eines Erkennungsprozesses mit dem Ziel der Zuordnung der wahrgenommenen Umweltsituation zu existierenden individuellen Gedächtnisstrukturen ¹.

An den Prozeß der Identifizierung des gegebenen Situations-typs im fixierten Gedächtnisbesitz schließt sich die Auswahl der zu verwirklichenden Verhaltensalternative (Entscheidungs-prozeß) an ².

"Wird eine ... inadäquate ... Verhaltensweise aktiviert, dann führt die Rückmeldung über das Resultat zur Registrierung einer korrekturbedürftigen Gedächtnisstruktur, die auch die Bewertung der Verhaltensentscheidung verändert. Wird dagegen eine adäquate Reaktion oder Verhaltensweise aktiviert, so führt die Rückmeldung zu einer Stabilisierung derjenigen Entscheidungs- und (korrigierten) Gedächtnisstruktur, die der Aktivierung zugrunde gelegen hat ³". Eine derartige Stabilisierung besteht in der gedächtnismäßigen Fixierung der Kette: Problemsituation - Entscheidungsergebnis - Aktionsergebnis (Umweltreaktion) ⁴.

¹ Vgl. Klix, Friedhart =Verhalten= S. 75, 522 f. und 641 ff. - Der Erkennungsprozeß bei einem Schachspieler, der durch die visuelle Wahrnehmung eines Schachbretts und des Gegenspielers ausgelöst wird, kann z.B. auf die Aktivierung der Gedächtnisstruktur: Brettspiel + Schach + Zwei Personen → 20 mögliche Eröffnungszüge hinauslaufen. - Das Beispiel wurde in abgewandelter Form entnommen aus: Klix, Friedhart =Verhalten= S. 643.

² Vgl. Klix, Friedhart =Verhalten= S. 350 und 522.

³ Klix, Friedhart =Verhalten= S. 350.

⁴ Vgl. Klix, Friedhart =Verhalten= S. 32.

Besteht für eine bestimmte Problemsituation eine derartige Kette, so vollzieht sich der Prozeß der Auswahl der zu realisierenden Verhaltensalternative als Zugriff auf das mit der "Problemsituation" in der Kette verknüpfte und gespeicherte "Entscheidungsergebnis".

Trotz der Unterschiedlichkeit der einzelnen Informationsverarbeitungstheorien sind einige grundsätzliche Gemeinsamkeiten bei der Abbildung des Menschen als informationsverarbeitendem System festzustellen:

- Sie knüpfen an den kleinsten Bestandteil einer Information, den Zeichen, an.
- Sie enthalten eine Menge von Prozessen, die Manipulationen an einzelnen Zeichen oder Zeichenketten zum Gegenstand haben (elementare informationsverarbeitende Prozesse) ¹.
- Es gibt ein System von Regeln zur Verknüpfung der informationsverarbeitenden Prozesse und zur Lenkung ihrer Abläufe.
- Ein Prozessor als Träger der Prozeßverknüpfung und -durchführung gemäß diesen Regeln.

¹ "Beispiele für Elementarprozesse sind Operationen, die [einzelne Zeichen oder Zeichenketten] ... in den Speichern suchen, sie einschreiben, löschen, übertragen oder miteinander verknüpfen."; Klein, Heinz Karl "Heuristische Entscheidungsmodelle" S. 70. - Zu den Speichern siehe S. 18 der vorliegenden Arbeit.

- Zur Aufbewahrung von einzelnen Zeichen oder Zeichenfolgen dient mindestens ein Speicher ¹.

¹ Vgl. auch Klein, Heinz Karl =Heuristische Entscheidungsmodelle= S. 7o f. - Die Darstellung der Gemeinsamkeiten orientiert sich an den Grundzügen des Modells eines Informationsverarbeitungssystems von Newell und Simon. Dessen ausführliche Darstellung lautet:

- "1. There is a set of elements, called symbols.
2. A symbol structure consists of a set of tokens (equivalently, instances or occurrences) of symbols connected by a set of relations.
3. A memory is a component of an IPS capable of storing and retaining symbol structures.
4. An information process is a process that has symbol structures for (some of) its inputs or outputs.
5. A processor is a component of an IPS consisting of:
 - (a) a (fixed) set of elementary information processes (eip's);
 - (b) a short-term memory (STM) that holds the input and output symbol structures of the eip's;
 - (c) an interpreter that determines the sequence of eip's to be executed by the IPS as a function of the symbol structures in STM.
6. A symbol structure designates (equivalently, references or points to) an object if there exist information processes that admit the symbol structure as input and either:
 - (a) affect the object; or
 - (b) produce, as output, symbol structures that depend on the object.
7. A symbol structure is a program if (a) the object it designates is an information process and (b) the interpreter, if given the program, can execute the designated process. (Literally this should read, "if given an input that designates the program".)
8. A symbol is primitive if its designation (or its creation) is fixed by the elementary information processes or by the external environment of the IPS."; Newell, Allen/Simon, Herbert A. =Human Problem Solving= S. 2o f.

Die Qualität eines Informationsverarbeitungsmodells ist im wesentlichen nach der Leistungsfähigkeit seiner Erkennungs- und Entscheidungsalgorithmen ¹ bezüglich eines gegebenen Problems zu beurteilen.

Die Definition des Bewertungskriteriums "Leistungsfähigkeit" hängt von der generellen Zielsetzung der Modellbildung menschlichen Verhaltens ² ab:

- (1) Ist Ziel, eine möglichst effiziente Lösung des Problems zu erzielen, die sich nicht an den Lösungsprinzipien und der Vorgehensweise menschlicher Problemlöser zu orientieren braucht, kann Leistungsfähigkeit als Grad der Effizienz der Problemlösung definiert werden. Entsprechende Modelle gehören zu Klasse der Modelle mit künstlicher Intelligenz ³.
- (2) Steht dagegen im Vordergrund die Analyse des menschlichen Problemlösungsverhaltens, dann ist Leistungsfähigkeit als Ausmaß der Übereinstimmung von modellmäßigem und tatsächlichem Problemlösungsverhalten zu definieren. Modelle dieses Typs werden als Simulationsmodelle bezeichnet ⁴. Simulation ist hierbei i.S. von Nachahmung zu verstehen und nicht i.S. von Computersimulation.

¹ Sie bilden die angewandten heuristischen Techniken ab.

² Vgl. zur folgenden Einteilung auch die Ausführungen von Klein, Heinz Karl =Heuristische Entscheidungsmodelle= S. 43 ff.

³ Vgl. Hilgard, Ernest R./Bower, Gordon H. =Theorien des Lernens II= S. 479 f.

⁴ Vgl. Hilgard, Ernest R./Bower, Gordon H. =Theorien des Lernens II= S. 479.

Beide Typen von Informationsverarbeitungsmodellen können unter Verwendung von Programmiersprachen als Computer-programme formuliert werden. Der Ablauf der im Computermodell abgebildeten Problemlösungsprozesse kann dann in die Abschnitte

- Eingabe von Informationen (Programme und Daten)
- Manipulationen an den Eingabedaten
- Ausgabe der Ergebnisinformationen des Manipulationsprozessen (Daten)

unterteilt werden. Für jede der alternativen Manipulationen können separate Unterprogramme geschrieben werden, die dann als informationsverarbeitende Mechanismen interpretierbar sind ¹.

Als Vorteile der Betrachtung von Denk- und damit auch von Problemlösungsprozessen als Informationsverarbeitungsprozesse werden angeführt:

- "a) Es läßt sich eine Wissenschaft der Informationsverarbeitung betreiben, ohne daß die spezifischen Eigenschaften der Informationsverarbeitungsmechanismen bekannt sind.
- b) Das menschliche Denken ist durch Angabe der in ihnen enthaltenen Informationsverarbeitungsmechanismen beschreibbar. Es muß deshalb nicht abgewartet werden, bis eine vollständige Theorie der zugrunde liegenden neurologischen Mechanismen vorliegt.

¹ Vgl. Hilgard, Ernest R./Bower, Gordon H. =Theorien des Lernens II= S. 473.

- c) Informationsverarbeitungsprozesse, die das Denken beschreiben, können in Programmierungssprachen exakt formuliert werden und durch Simulation auf Rechenautomaten getestet werden ¹".

¹ Lüer, Gerd =Problemlösen= S. 15.

2. Der Informationsverarbeitungsansatz von Clarkson

=====

2.1. Struktur des Clarkson-Modells vom Menschen als informationsverarbeitendem System

Im Vordergrund des 1968 veröffentlichten Forschungsberichts von Clarkson "Decision Making in Small Groups: A Simulation Study" steht das Bemühen, eine Theorie des Entscheidungsverhaltens von Gruppen zu entwickeln und zu überprüfen ¹.

Clarkson geht von der Hypothese aus, daß das Entscheidungsverhalten einer Gruppe, "... das Resultat der Interaktionen der individuellen Entscheidungsprozesse ²" der Gruppenmitglieder sei. Gruppenentscheidungsprozesse und individuelle Entscheidungsprozesse werden dabei immer in Zusammenhang mit der Lösung eines spezifischen Problems gesehen ³.

Aufgrund der Annahme der Reduzierbarkeit von Gruppenverhalten auf Individualverhalten erwächst für Clarkson die Notwendigkeit, seiner Theorie über das Gruppenverhalten eine Theorie zur Erklärung und Prognose des individuellen Entscheidungsverhaltens voranzustellen. Als hierfür zweckmäßigen theoretischen Ansatz sieht Clarkson das Konzept der Informationsverarbeitungstheorien des menschlichen Entscheidungsverhaltens an.

¹ Vgl. Clarkson, Geoffrey P. E. "Groups" S. 288. Einige Elemente dieses Ansatzes finden sich bereits in früheren Arbeiten von Clarkson; siehe Clarkson, Geoffrey P. E./Tuggle, Francis D. "Group-Decision" S. 33 ff.; Clarkson, Geoffrey P. E. "Portfolio Selection" S. 19 ff., insbesondere S. 24 f.

² Clarkson, Geoffrey P. E. "Groups" S. 293; vgl. auch S. 288.

³ Vgl. Clarkson, Geoffrey P. E. "Groups" S. 289.

Im folgenden sollen die Hauptkomponenten des Informationsverarbeitungsansatzes von Clarkson kurz dargestellt und ihr Beziehungszusammenhang aufgezeigt werden. Im Verlauf der Erörterung des Individual- und des Gruppenmodells unter Punkt 2.2.3. bzw. 2.2.4. kommt es zu einer weiteren Differenzierung der Komponenten und zu einer Vervollständigung der Darstellung des Ansatzes.

Zur Beschreibung von individuellem Entscheidungsverhalten als einer Folge informationsverarbeitender Prozesse verwendet Clarkson die Elemente

- Entscheidungs- oder Diskriminationsnetz
- Gedächtnis (Memory)
- Steuerzentrum (Monitor)

Der individuelle Entscheidungsprozeß wird auf einem sogenannten Entscheidungs- oder Diskriminationsnetz abgebildet, dessen Knoten Prüf- oder Filterfunktion zukommt¹. Die Knoten dienen zur Überprüfung von die Umwelt und das Individuum charakterisierenden Größen (Merkmale)², die für die Problemlösung unter dem Gesichtspunkt ihres Vorliegens oder Nichtvorliegens relevant sind. Der Entscheidungsprozeß stellt sich damit in seinem zeitlichen Ablauf als ein Durchqueren eines Diskriminationsnetzes dar, dessen Richtung vom aktuellen Überprüfungsergebnis der Merkmale abhängt. Die von den Knoten ausgehenden Kanten repräsentieren die möglichen unterschiedlichen Überprüfungsergebnisse. Eine Sonderstellung nehmen die Endknoten des Netzes ein: Sie enthalten die zu ver-

¹ Vgl. Clarkson, Geoffrey P. E. =Groups= S. 289.

² Attributes; Clarkson, Geoffrey P. E. =Groups= S. 294.

wirklichenden Handlungsalternativen. Das Netz entspricht einem Bündel von problembezogenen Entscheidungsregeln oder Strategien, die durch die einzelnen Zweige des Netzes verkörpert werden.

Die für die Merkmalsüberprüfung bei der Netzdurchquerung erforderlichen Informationen werden dem Memory entnommen. Der Memory - Bereich aus dem diese Informationen stammen, soll hier als Geschichte der Umwelt bezeichnet werden. In ihm werden alle aus der Memory - Umwelt¹ kommenden problembezogenen Informationen protokolliert: u.a.

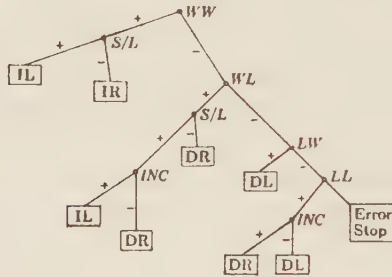
- die in der Vergangenheit realisierten Handlungsalternativen und
- die Ergebnisse der Reaktionen der Umwelt des Individuums auf dessen verwirklichte Handlungen.

In einem weiteren Memory-Bereich, der in dieser Arbeit den Namen Diskriminations - Instrumentarium erhält, werden die Knotenelemente gespeichert, aus denen sich ein Entscheidungs- oder Diskriminationsnetz aufbaut:

- die problembezogenen Merkmalsknoten mit jeweils zwei sich anschließenden Kanten zur Abbildung der Prüfergebnisse "Vorliegen des Merkmals" (Positiv-Kante) und "Nichtvorliegen des Merkmals" (Negativ-Kante)
- die problembezogenen Handlungsknoten.

¹ Die Memory-Umwelt besteht aus der Umwelt des Individuums und - bis auf das Memory selbst - den anderen intra-individuellen Komponenten und Bereichen.

Beispiel eines Entscheidungsnetzes ¹



Dem M o n i t o r untersteht allgemein die Lenkung der Informationsflüsse und die Aktivierung der informationsverarbeitenden Prozesse. Vordringlich ist er Träger der Überwachung des Entscheidungsnetzes ². Zu diesem Zweck verfügt er über Regeln zur Bewertung ³ der vom Entscheidungsnetz in konkreten Datensituationen vorgesehenen Handlungsalternativen.

Aufgrund der Beurteilung der Handlungsalternativen kann es zu Veränderungen des Netzes i.S. eines Schrumpfens oder Wachsens kommen. Ein Schrumpfen des Netzes vollzieht sich als Löschen von Teilen des Netzes. Die für eine Vergrößerung des Netzes erforderlichen zusätzlichen Knotenelemente werden dem Diskriminations-Instrumentarium entnommen.

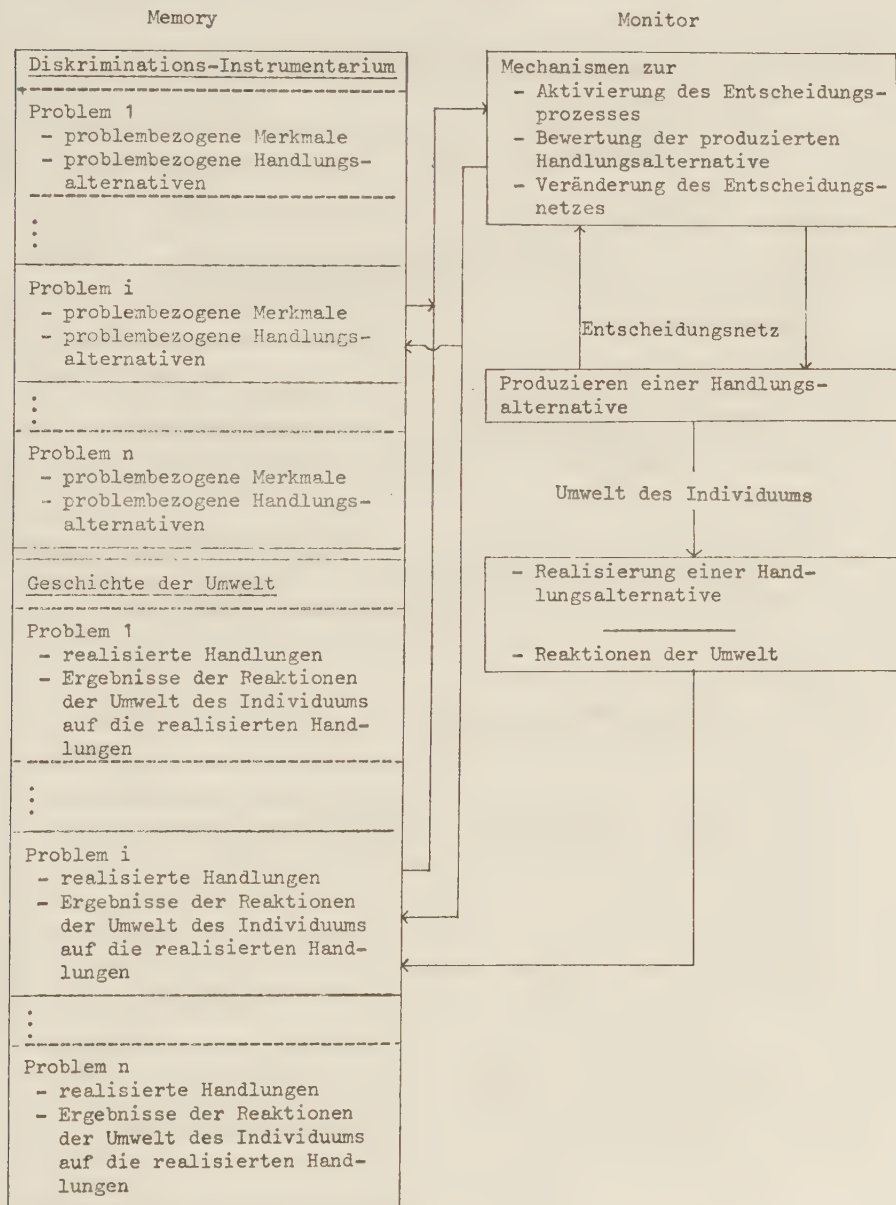
¹ Entnommen aus Clarkson, Geoffrey P. E. =Groups= S. 294.

² Vgl. Clarkson, Geoffrey P. E. =Groups= S. 293 und S. 294.

³ Vgl. Clarkson, Geoffrey P. E. =Groups= S. 295.

Das Grundmodell des Informationsverarbeitungsansatzes von Clarkson ¹

- Lösung des Problems i -



¹ Die Abbildung erfolgt in Anlehnung an die bei Clarkson, Geoffrey P. E. =Groups= auf S. 290 und S. 293 befindlichen Abbildungen.

2.2. Problemspezifische Modelle des Individual- und des Gruppenverhaltens

2.2.1. Der Problemtyp

Clarkson wendet seinen Informationsverarbeitungsansatz auf eine adaptive Entscheidungssituation an. Das konkrete Problem wurde bereits in einer früheren Untersuchung von Clarkson behandelt ¹.

Ein Entscheidungssubjekt muß zu Anfang jeder Periode für zwei verschiedene Produkte, die jeweils auf getrennten Märkten gehandelt werden, seine Angebotspreise festsetzen. Die Märkte, auf denen Konkurrenz herrscht, sind voneinander unabhängig ². Dem Entscheidungssubjekt ist sowohl vor der Bestimmung seiner eigenen Angebotspreise als auch danach die Höhe der herrschenden Marktpreise auf den betreffenden Märkten nicht bekannt. Die einzigen Informationen, über die das Entscheidungssubjekt verfügt, bestehen in Angaben darüber, ob es mit seinen Angebotspreisen in den vergangenen Perioden über oder unter den entsprechenden Marktpreisen lag.

Dem Entscheidungssubjekt stellt sich die Aufgabe, seine Angebotspreise an die Marktpreise anzupassen und diese möglichst nicht zu überschreiten. Das Entscheidungssubjekt ist in der Auswahl der zu realisierenden Handlungsalternative grundsätzlich frei. Für die Lösung des Problems gibt es kein Strategiebündel, das im Verhältnis zu anderen möglichen als richtig

¹ Vgl. Clarkson, Geoffrey P. E. =Groups= S. 292; Clarkson, Geoffrey P. E./Tuggle, Francis D. =Group-Decision= S. 35.

² Vgl. Clarkson, Geoffrey P. E. =Groups= S. 292 und S. 295.

oder optimal bezeichnet werden kann ¹.

Entscheidungssubjekt kann grundsätzlich ein Individuum oder eine Personenmehrheit sein, die dann gemeinschaftliche Preisangebote abgibt.

2.2.2. Experimentelle Umsetzung

2.2.2.1. Ziel und Aufbau des Experiments

Um über das tatsächliche Verhalten von Menschen Aufschluß zu erlangen, die ein Problem des geschilderten Typs lösen müssen, hat Clarkson eine experimentelle Nachbildung der Problemsituation durchgeführt.

Wenn menschliches Verhalten beim Problemlösen als Ausbilden und Anwenden von Strategien zu interpretieren ist, so muß das Experiment beobachtbares sequentiell verbundenes Entscheidungsverhalten entstehen lassen ².

Entsprechend der Zielsetzung, eine Theorie des Gruppenverhaltens auf der Grundlage einer Theorie des Individualverhaltens zu entwickeln, führt Clarkson eine Aufteilung des Experiments in zwei Abschnitte durch. In Abschnitt 1 soll individuelles Entscheidungsverhalten, in Abschnitt 2 Gruppenentscheidungsverhalten erzeugt und protokolliert werden. Das in den beiden Abschnitten registrierte Verhalten wird dazu benutzt, um die Prognosefähigkeit eines Individual- und eines Gruppenmodells zu überprüfen. Als Versuchspersonen

¹ Vgl. Clarkson, Geoffrey P. E. =Groups= S. 293.

² Vgl. Clarkson, Geoffrey P. E. =Groups= S. 291 und S. 293.

wurden 30 Studenten eingesetzt ¹.

2.2.2.2. Phasen des Experiments

A b s c h n i t t 1

Abschnitt 1 umfaßt 35 Versuche ². Jede der Versuchspersonen stellt ein selbständiges Entscheidungssubjekt dar und hat zu Beginn eines Versuchs zwei Angebotspreise für die beiden Märkte abzugeben, die er in einen Vordruck einträgt. Die Marktpreise werden durch Ziehen von Zufallszahlen aus einer Normalverteilung mit einem Arithmetischen Mittel von \$ 2.00 und einer Standardabweichung von \$ 0.50 erzeugt und sind nur dem Versuchsleiter bekannt. Die Teilnehmer des Experiments haben während des Abschnitts keinen Kontakt miteinander.

Nach jedem Versuch werden die Vordrucke vom Versuchsleiter eingesammelt und die aktuellen Eintragungen mit den entsprechenden Marktpreisen verglichen. Liegt der Angebotspreis unter dem Marktpreis, hat der Teilnehmer einen W i n (Gewinn i.S. von Sieg) auf dem betreffenden Markt, andernfalls einen L o s s (Verlust i.S. von Niederlage) erzielt. Win und Loss stellen die möglichen Ergebnisse der Reaktion der Umwelt des Teilnehmers dar.

Angebotspreise, die einen Win erzielt haben, werden vom Versuchsleiter gekennzeichnet (durch Umranden). Zu Beginn des folgenden Versuchs erhalten die Teilnehmer die Vordrucke zurück

¹ Vgl. Clarkson, Geoffrey P. E. "Groups" S. 291.

² Vgl. hierzu und zu den folgenden Ausführungen Clarkson, Geoffrey P. E. "Groups" S. 292.

und damit die Information, ob es ihnen beim vorigen Versuch gelungen ist, unter dem Marktpreis zu liegen oder nicht.

Für den ersten Versuch sind als Startwerte bei jedem Teilnehmer zwei Angebotspreise in Höhe von \$ 2.00 eingetragen und beide durch Kennzeichnung als Win eingestuft. Das eigentliche Experiment des Abschnitts 1 beginnt demnach erst bei dem zweiten Versuch. Ein von Clarkson veröffentlichter Auszug aus dem Vordruck vor Beginn des zweiten Versuchs hat folgendes Aussehen ¹:

Trial No.	Decision	Decision
1	(2.00)	(2.00)
2	-	-
3	-	-
:	:	:

Bei der Festsetzung seiner Angebotspreise pro Versuch hat der Teilnehmer des Experiments zwei Regeln zu beachten:

- Er muß auf genau einem Markt den Angebotspreis ändern. Für den anderen Markt ist der Angebotspreis des vorigen Versuchs zu übernehmen.
- Der Betrag, um den der vorige Angebotspreis zu verändern ist, ist konstant und vorgegeben. Er beträgt \$ 0.15. Je nach der gewählten Veränderungsrichtung ist der vorige Angebotspreis um diesen Betrag zu erhöhen oder zu erniedrigen.

¹ In gekürzter Form entnommen aus Clarkson, Geoffrey P. E. =Groups= S. 292.

Als allgemeine Verhaltensrichtlinien werden den Teilnehmern die folgenden Anweisungen ¹ gegeben:

- Sie sollen sich gewinnorientiert verhalten (Gewinn im wirtschaftlichen Sinn als der die Aufwendungen übersteigende Teil der Erträge). Die Teilnehmer haben davon auszugehen, daß ein Gewinn nur entsteht, wenn der Angebotspreis unterhalb des Marktpreises liegt ². Die Gewinnhöhe wird durch die Höhe des betreffenden Angebotspreises ausgedrückt ³.
- Sie sollen die Summe der Gewinne, die im Zeitablauf erzielt wird, als Maßstab ihrer Leistung ansehen.
- Sie sollen ihr Leistungseinkommen maximieren.

Als explizite Zielsetzung dieses Abschnitts wird angeführt: Die Teilnehmer sollen während dieses Abschnitts lernen, daß das Erhöhen ihrer Angebotspreise die Wahrscheinlichkeit, eine Loss-Reaktion hervorzurufen, erhöht und umgekehrt ⁴.

¹ Vgl. Clarkson, Geoffrey P. E. =Groups= S. 292.

² Die Nichtberücksichtigung von über den Marktpreisen liegenden Angebotspreisen könnte mit der Annahme begründet werden, daß das entsprechende Gut zu diesem Preis nicht absetzbar war.

³ Nach unten gerichtete Abweichungen des Angebotspreises vom Marktpreis könnten als "verschenkte Gewinne" interpretiert werden.

⁴ Vgl. Clarkson, Geoffrey P. E. =Groups= S. 293.
- Unter der verkürzten Formulierung "Loss-Reaktion" ist eine Reaktion der Umwelt des Individuums zu verstehen, deren Auswirkungen sich beim Individuum als Loss niederschlagen. Entsprechendes gilt für die "Win-Reaktion".

A b s c h n i t t 2

Abschnitt 2 besteht aus 30 Versuchen ¹. Während dieser Phase des Experiments werden die Teilnehmer in Zweiergruppen zusammengefaßt. Der in diesem Abschnitt an die Teilnehmer ausgeteilte Vordruck ² hat folgendes Aussehen (vor dem zweiten Versuch):

Trial No.	My Decision	My Decision	Group Decision	Group Decision
1	-	-	(2.00)	(2.00)
2	-	-	-	-
3	-	-	-	-
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

Zu Beginn eines Versuchs tragen die Teilnehmer unter der Rubrik "My Decision" die Angebotspreise ein, die sie festsetzen würden, wenn sie selbst das alleinige Entscheidungssubjekt wären. Anschließend nehmen sie Kontakt mit ihrem Partner auf und einigen sich mit diesem - unter Offenlegung der persönlichen Entscheidung - auf zwei gemeinschaftliche Angebotspreise. Sie werden von jedem der zwei Gruppenmitglieder unter der Rubrik "Group Decision" seines Vordrucks eingetragen.

Der Versuchsleiter vergleicht nur die aktuellen Eintragungen der gemeinschaftlichen Preisangebote mit den entsprechenden Marktpreisen und nimmt nur an diesen im Win-Fall eine Kennzeichnung vor ³. Im übrigen gelten bis auf die explizit angeführte Zielsetzung die Ausführungen, die zu Abschnitt 1 gemacht wurden.

¹ Vgl. hierzu und zu den folgenden Ausführungen Clarkson, Geoffrey P. E. =Groups= S. 292 f.

² Die Abbildung entspricht der verbalen Beschreibung von Clarkson.

³ Vgl. Clarkson, Geoffrey P. E. =Groups= S. 293.

2.2.3. Modell des isolierten Individualverhaltens

2.2.3.1. Modellaufbau

Im Vordergrund von Clarksons Studie steht die Darstellung des problemspezifischen Gruppenmodells. In diesem Zusammenhang werden die Bestandteile des Individualmodells mit behandelt. Eine geschlossene Darstellung des Individualmodells fehlt. Aufgrund der Bedeutung des individuellen Verhaltens für die Theorie des Gruppenverhaltens von Clarkson soll deshalb vor der Beschreibung des Gruppenmodells eine explizite Darstellung des Individualmodells gegeben werden.

Das Individualmodell wird als Modell des i s o l i e r t e n Individualverhaltens gekennzeichnet, um es von den im Rahmen des Gruppenmodells kombinierten Individualmodellen abzugrenzen.

Die Darstellung orientiert sich an den Hauptschritten, die beim Einsatz des Individualmodells bei der Lösung eines Problems unterschieden werden können:

- Auswahl einer Netz-Handlung ¹
- Bewertung einer Handlungsalternative
- Intrapersonelle Beeinflussung (Lernen)
- Realisierung des Entscheidungsergebnisses.

Dieser Schritt enthält die Abgabe der Information an die Umwelt des Individuums über seine Angebotspreise für die betreffende Periode.

¹ Unter Netz-Handlung wird eine in einem Endknoten des Netzes gespeicherte Handlungsalternative verstanden.

2.2.3.2. Auswahl einer Netz-Handlung

Der Auswahlvorgang umfaßt das unter Punkt 2.1. beschriebene Ausfindigmachen der bei einer konkreten Umweltsituation im Entscheidungsnetz vorgesehenen Handlungsalternative. Da es von der sich an den Auswahlvorgang anschließenden Bewertung der ermittelten Netz-Handlung abhängt, ob diese realisiert wird oder nicht, wird darauf verzichtet, diesen Auswahlvorgang in Anlehnung an den Namen des Netzes als Entscheidungsprozeß zu bezeichnen.

Als Endknoten des Entscheidungsnetzes stehen vier unterschiedliche Handlungsalternativen¹ im Diskriminations - Instrumentarium zur Verfügung:

- Preiserhöhung auf dem linken Markt² = IL
- Preiserhöhung auf dem rechten Markt = IR
- Preissenkung auf dem linken Markt = DL
- Preissenkung auf dem rechten Markt = DR³

¹ Responses; Clarkson, Geoffrey P. E. =Groups= S. 293.

² Links und rechts beziehen sich auf die Position im Formular der Experimentteilnehmer. Der linke Markt wird im folgenden auch als Markt 1, der rechte als Markt 2 bezeichnet.

³ IL = increase left, IR = increase right, DL = decrease left, DR = decrease right. Vgl. hierzu und zu den folgenden Ausführungen Clarkson, Geoffrey P. E. =Groups= S. 293 f.

Die zum Aufbau des Netzes zu verwendenden Merkmale ¹ sind in einer Merkmalsliste ² im Memory enthalten und unterteilen sich in drei Hauptgruppen. Die Anordnung der Merkmale in der Liste entspricht dabei einer hypothetischen Wahrnehmungsfolge ³.

Gruppe 1: Merkmale zur Kennzeichnung des gegenwärtigen Marktzustands

Win auf dem linken und Win auf dem rechten Markt	WW
Win auf dem linken und Loss auf dem rechten Markt	WL
Loss auf dem linken und Win auf dem rechten Markt	LW
Loss auf dem linken und Loss auf dem rechten Markt	LL

Gruppe 2: Merkmale zur Kennzeichnung der vorherigen Angebotspreisveränderung

Seite der vorherigen Veränderung, links	S/L
Richtung der vorherigen Veränderung, Vermehrung	INC
Relative Angebotsgröße, links größer/gleich rechts	R.B.S.

¹ Die Vorstellung, daß die Merkmale zum Netzaufbau benutzt werden (vgl. Clarkson, Geoffrey P. E. =Groups= S. 294), ist etwas unpräzise, weil sie eine Gleichsetzung von Netzknoten und Merkmal zum Ausdruck bringt. Tatsächlich entspricht der Knoten dem Überprüfungsprozeß des Merkmals hinsichtlich dessen Vorliegen oder Nichtvorliegen; siehe hierzu auch S. 34 der vorliegenden Arbeit. An anderen Stellen seiner Studie ist in Zusammenhang mit der allgemeinen Betrachtung des Netzes diese Trennung enthalten; vgl. Clarkson, Geoffrey P. E. =Groups= S. 289.

² List of attributes; Clarkson, Geoffrey P. E. =Groups= S. 294.

³ Vgl. Clarkson, Geoffrey P. E. =Groups= S. 294.

Gruppe 3: Merkmale zur Kennzeichnung von Marktzustandsfolgen

Aufeinanderfolgende Wins	auf dem linken Markt	Ws/L
Aufeinanderfolgende Wins	auf dem rechten Markt	Ws/R
Aufeinanderfolgende Losses	auf dem linken Markt	Ls/L
Aufeinanderfolgende Losses	auf dem rechten Markt	Ls/R

Die Informationen über das Vorliegen oder Nichtvorliegen der Merkmale der ersten Gruppe sind Ergebnisinformationen über die Reaktionen der Umwelt auf die vorige Umsetzung des Entscheidungsergebnisses in die Aktion. Ihnen kommt unmittelbare Stimuluswirkung zu¹. Eine Differenzierung der Stimuluswirkung tritt durch die Einbeziehung der Merkmale der Gruppen 2 und 3 ein.

Während die Merkmale der Gruppe 2 zur Analyse des die Reaktionen der Umwelt verursachenden Entscheidungsverhaltens dienen, soll durch Berücksichtigung der Merkmale der Gruppe 3 im Netz das Vorliegen einer ununterbrochenen Folge gleichartiger Ergebnisse der Umweltreaktionen überprüft werden: Es soll festgestellt werden, ob eine Folge von Wins oder eine Folge von Losses auf einem Markt entstanden ist. Nach Clarkson liegt eine dieser beiden Ergebnisfolgen vor, wenn - inklusive der zuletzt beendeten Periode - mindestens dreimal hintereinander dasselbe Ergebnis aufgetreten ist, vorausgesetzt, daß nicht auf dem anderen Markt eine gleichlange oder längere Folge desselben Ergebnisses zu beobachten ist¹.

Die Informationen über das Vorliegen oder Nichtvorliegen der in einem Entscheidungsnetz zu überprüfenden Merkmale sind der Output eines vom Monitor durchgeführten Auswertungsprozesses der G e s c h i c h t e d e r U m w e l t.

¹ Vgl. Clarkson, Geoffrey P. E. =Groups= S. 294.

Die Geschichte der Umwelt unterteilt sich in drei Bereiche:

- Geschichte der Angebotspreise (history of bids) ¹
- Geschichte der realisierten Handlungsalternativen
(history of responses) ²
- Geschichte der Ergebnisse der Umweltreaktionen
(history of outcomes) ³

Informationen über Merkmale der Gruppen 1 und 3 werden durch Auswerten des Protokolls der Geschichte der Ergebnisse der Umweltreaktionen gewonnen, Informationen über Merkmale der Gruppe 2 durch Auswerten der Protokolle der Geschichte der Angebotspreise und der realisierten Handlungsalternativen.

2.2.3.3. Bewertung einer Handlungsalternative

2.2.3.3.1. Orientierungsgrößen des Individualverhaltens

Das Entscheidungsverhalten, dessen Überwachung zu den Hauptaufgaben des Monitors gehört, verkörpert sich in der Folge der verwirklichten Handlungsalternativen und der daraus resultierenden Angebotspreise ⁴.

Als Normen des Überwachungsprozesses werden Bewertungsregeln verwandt. Ihnen liegen zwei Größen zugrunde, denen für die individuelle Verhaltensbestimmung Orientierungsfunktion zukommt. Es handelt sich dabei um

¹ Vgl. Clarkson, Geoffrey P. E. =Groups= S. 293.

² Vgl. Clarkson, Geoffrey P. E. =Groups= S. 293.

³ Vgl. Clarkson, Geoffrey P. E. =Groups= S. 293.

⁴ Vgl. Clarkson, Geoffrey P. E. =Groups= S. 293.

- den Anteil der erzielten Wins ¹
- den Trend des eigenen Verhaltens ²

Die im Rahmen des Individualmodells in der jeweiligen konkreten Umweltsituation vom Entscheidungsnetz vorgesehene und als Ergebnis der Netzdurchquerung ermittelte Handlungsalternative wird anhand der Bewertungsregeln im Hinblick auf ihre Zulässigkeit als zu realisierende Handlung überprüft.

Zum Verhältnis "Individualverhalten und Anteil der erzielten Wins" stellt Clarkson folgende Hypothesen ³ auf:

- (1) Das Individuum achtet auf die Häufigkeit der Wins, die es aufgrund seines Angebotsverhaltens erzielt (Ist-Anteil).
- (2) Das Individuum strebt einen von ihm als annehmbar angesehenen Anteil ⁴ von Win-Reaktionen an den Reaktionen der Umwelt an ⁵ (Ziel- oder Soll-Anteil).

¹ Vgl. Clarkson, Geoffrey P. E. =Groups= S. 294.

² Vgl. Clarkson, Geoffrey P. E. =Groups= S. 295.

³ Vgl. hierzu und zu den folgenden Ausführungen Clarkson, Geoffrey P. E. =Groups= S. 294 f. - Clarkson führt keine strenge Trennung von Hypothesen über das Individualverhalten, der Interpretation der Daten des Experiments und dem eigentlichen Modell durch.

⁴ Acceptable level; Clarkson, Geoffrey P. E. =Groups= S. 294.

⁵ Die Herausbildung der Niveauvorstellung bezüglich des Ziel-Anteils vollzieht sich in Abschnitt 1 des Experiments. Der Anteil der Wins während der letzten Versuche dieses Abschnitts bildet eine Schätzung des Ziel-Anteils, den man bei einer hinreichend langen Versuchsserie erhalten hätte; vgl. Clarkson, Geoffrey P. E. =Groups= S. 294.

- (3) Auf erhebliche Veränderungen des Ist-Anteils vom Soll-Anteil reagiert das Individuum mit Korrekturen seiner Entscheidungsprozesse.

Die Einbeziehung dieser Verhaltensannahmen als Bestandteil des Individualmodells wird durch eine Reihe von Informationsverarbeitungsprozessen sichergestellt:

- Für jeden Markt wird fortlaufend die relative Häufigkeit der Wins, die während eines bestimmten Kontrollzeitraums aufgrund der Preisangebote erzielt werden, ermittelt (Aktuelle Win-Häufigkeit) ¹.
- Die Aktuelle Häufigkeit wird mit einer Zielgröße (Monitor Win-Häufigkeit) ² verglichen. Abweichungen der Aktuellen von der Monitor Win-Häufigkeit sind als erheblich einzustufen, wenn sie gleich oder größer als 20% der Monitor Win-Häufigkeit sind.
- Korrekturen der Entscheidungsprozesse entsprechen Korrekturen des Entscheidungsnetzes.

Entgegen dem Inhalt der dritten Hypothese über das Individualverhalten initiiert der Monitor jedoch bei Vorliegen einer an sich erheblichen Abweichung von der Monitor Win-Häufigkeit

¹ Actual Frequency. - Bei Clarkson umfaßt der Kontrollzeitraum die jeweils letzten fünf Perioden; vgl. Clarkson, Geoffrey P. E. =Groups= S. 295. Er bezieht die Aktuelle Win-Häufigkeit auf die gemeinschaftlichen Preisangebote, da der Schwerpunkt seiner Ausführungen auf dem Gruppenverhalten liegt.

² Monitor Frequency. - Sie entspricht der Aktuellen Win-Häufigkeit der letzten 10 Versuche in Abschnitt 1; vgl. Clarkson, Geoffrey P. E. =Groups= S. 295.

nicht ohne weiteres eine Korrektur des Entscheidungsnetzes. Sie hängt zusätzlich von dem Wert der anderen Orientierungsgröße des Individualverhaltens ab.

Durch die Einbeziehung des Trends des eigenen Verhaltens wird eine Gewichtung der ermittelten Abweichungen von der Monitor Win-Häufigkeit vorgenommen ¹.

Zum Verhältnis "Individualverhalten und Trend des eigenen Verhaltens" finden sich bei Clarkson die Annahmen ², daß

- das Individuum, da es keine direkten Informationen über die Marktpreise und deren Bewegung im Zeitablauf erhält, seine eigenen Angebotspreise und deren Veränderung beobachtet und
- das Individuum durch Inbeziehungsetzung des tatsächlichen Win-Anteils zu den Angebotspreisbewegungen in dem korrespondierenden Zeitraum versucht, eine Vorstellung vom Trend der Marktpreise zu gewinnen.

Da die Märkte voneinander unabhängig sind, besteht für jeden von ihnen ein gesonderter Trend der Marktpreise.

Die modellmäßige Berücksichtigung dieser Verhaltensannahmen geschieht mittels des Konzepts der Trendvariablen ³. Diese Variable, die für jeden der beiden Märkte ermittelt wird, kann drei unterschiedliche Werte annehmen:

¹ Es wäre sinnvoller gewesen, wenn Clarkson die Bedeutsamkeit einer Abweichung nicht nur von ihrer Größe, sondern auch von dem entsprechenden Trendwert abhängig gemacht hätte. Seine 3. Verhaltenshypothese wäre dann voll gültig.

² Vgl. Clarkson, Geoffrey P. E. =Groups= S. 295.

³ Vgl. Clarkson, Geoffrey P. E. =Groups= S. 295.

- Up - es liegt eine kontinuierliche Erhöhung der Angebotspreise auf dem betreffenden Markt vor.
- Down - es liegt eine kontinuierliche Erniedrigung der Angebotspreise vor.
- No - es liegt keine kontinuierliche Erhöhung oder Erniedrigung der Angebotspreise vor.

Die Werte der beiden Trendvariablen werden vom Monitor fortlaufend aus den Angebotspreisen eines bestimmten Kontrollzeitraums berechnet ¹.

2.2.3.3.2. Die Bewertungsregeln

Die für die Zulässigkeitsüberprüfung vorgesehenen Monitor-Bewertungsregeln definieren unter Verwendung der beiden Orientierungsgrößen für einen Markt Situationen, in denen alle Handlungsalternativen zulässig sind, und Situationen, in denen bestimmte Handlungsalternativen unzulässig sind.

Eine unzulässige Handlungsalternative wird als Violati-
on bezeichnet und steht auf einer Violati-
on -
Liste ².

Die Bewertungsregeln lauten für jeden der Märkte:

- "(i) Wenn die Aktuelle die Monitor Win-Häufigkeit um mindestens 20% überschreitet und die Trendvariable 'Up' ist, ist jede Handlungsalternative zulässig.

¹ Vgl. Clarkson, Geoffrey P. W. =Groups= S. 295. - Der Kontrollzeitraum umfaßt die jeweils letzten sieben Perioden.

² Vgl. Clarkson, Geoffrey P. E. =Groups= S. 295 und S. 296.

- (ii) Wenn die Aktuelle die Monitor Win-Häufigkeit um mindestens 20% überschreitet und die Trendvariable 'No' oder 'Down' ist, bildet eine Verringerung des Angebotspreises eine Violation.
- (iii) Wenn die Aktuelle gleich der Monitor Win-Häufigkeit ist, ist jede Handlungsalternative zulässig.
- (iv) Wenn die Aktuelle die Monitor Win-Häufigkeit um mindestens 20% unterschreitet und die Trendvariable 'Down' ist, ist jede Handlungsalternative zulässig.
- (v) Wenn die Aktuelle die Monitor Win-Häufigkeit um mindestens 20% unterschreitet und die Trendvariable 'No' oder 'Up' ist, bildet eine Erhöhung des Angebotspreises eine Violation ¹.

2.2.3.4. Intrapersonale Beeinflussung (Lernen)

2.2.3.4.1. Prozeßablauf

"In this model all changes in an individual's decision behavior that are effected to accommodate his own desires are handled by one process, the Self-Influence process ²". Dieser Prozeß wird in der vorliegenden Arbeit als i n t r a - p e r s o n a l e r B e e i n f l u s s u n g s p r o z e ß bezeichnet.

¹ Clarkson, Geoffrey P. E. =Groups= S. 295.

² Clarkson, Geoffrey P. E. =Groups= S. 295.

Unter Änderung des Entscheidungsverhaltens soll die Aufgabe einer in einer bestimmten Situation bisher angewandten Entscheidungsregel zugunsten einer anderen Entscheidungsregel verstanden werden. Die Verhaltensänderung ist in dem erwähnten Fall i n t e r n induziert. Sie ist nach Clarkson auch als L e r n e n zu interpretieren.

Voraussetzung für die Aktivierung des intrapersonalen Beeinflussungsprozesses ist, daß die im Entscheidungsnetz für die konkrete Situation vorgesehene Handlungsalternative als unzulässig bewertet worden ist ¹.

Der intrapersonale Beeinflussungsprozeß zerfällt in drei Phasen: ²

(1) Wahl einer anderen Handlungsalternative

Die Menge der wählbaren Alternativen ist in einer Liste von Handlungsalternativen zusammengefaßt, "... die bei jedem Marktzustand zulässig sind ³". Diese Liste wird in dieser Arbeit verkürzt als l i s t o f r e s p o n s e s bezeichnet. Eine Beschreibung des Auswahlvorgangs fehlt bei Clarkson.

¹ D.h. in der Terminologie von Clarkson, daß die Handlungsalternative auf der eigenen Violation-Liste stand; vgl. Clarkson, Geoffrey P. E. =Groups= S. 295.

² Vgl. hierzu und zu den folgenden Ausführungen Clarkson, Geoffrey P. E. =Groups= S. 295 f.

³ "... List of responses that are appropriate for each market state". Clarkson, Geoffrey P. E. =Groups= S. 295.

(2) Bewertung der ausgewählten Handlungsalternative

Die aus der list of responses ausgewählte Alternative wird unter Verwendung der Monitor-Bewertungsregeln beurteilt. Ist die neue Handlungsalternative ebenfalls unzulässig, so wird die ursprünglich vom Netz in dieser Situation vorgesehene Handlung als zu realisierendes Entscheidungsergebnis akzeptiert. Der Beeinflussungsprozeß ist beendet. Eine Verhaltensänderung findet dann nicht statt. Ist die neue Handlungsalternative zulässig, so schließt sich die dritte Phase an.

(3) Veränderung des Entscheidungsnetzes

In diesem Prozeßabschnitt wird die neue Handlung als Endknoten in das Netz einbezogen.

2.2.3.4.2. Veränderung des Entscheidungsnetzes

Die Einbeziehung der neuen Handlungsalternative vollzieht sich nicht als ein bloßer Austausch gegen die ursprüngliche Handlung unter Beibehaltung der bisherigen Struktur des Netzes. Es kommt vielmehr zu einer Veränderung des Netzes i.S. eines Wachstums oder Schrumpfens und damit zur Aufgabe der bisherigen Struktur.

Grundgedanke des Veränderungsprozesses ist es, durch Verlängerung des zur ursprünglichen Handlung führenden Zweiges (entscheidungsrelevanter Zweig)¹ um ein zusätzliches Merkmal eine Differenzierung der bis-

¹ Relevant branch of the net; Clarkson, Geoffrey P. E. =Groups= S. 297.

herigen Entscheidungsstrategie vorzunehmen¹. Diese Differenzierung ermöglicht die Akzeptierung einer anderen Handlungsalternative als Netzbestandteil.

Der Veränderungsprozeß läßt sich in fünf Abschnitte zerlegen²:

- (1) Der Monitor durchsucht die Merkmalsliste sequentiell von Anfang an nach einem Merkmal, das noch nicht Bestandteil des entscheidungsrelevanten Zweigs ist. Das erste unbenutzte Merkmal wird ausgewählt.
- (2) Hat der Monitor ein unbenutztes Merkmal gefunden, so erfolgt eine Prüfung seiner *E i g n u n g* (appropriateness)³ für das Netz anhand der gegenwärtigen Marktsituation. Im Falle der *N i c h t e i g n u n g* wird die Merkmalsliste weiter durchsucht.
- (3) Besteht keines der unbenutzten Merkmale den Eignungstest, so wird das erste Merkmal der Merkmalsliste wieder eingeführt (*S i g n a l m e r k m a l*). Hierdurch wird ein Kollabierungsprozeß aktiviert, in dessen Verlauf der bisherige entscheidungsrelevante Zweig bis zum ersten Auftreten des Signalmerkmals in diesem Zweig gelöscht wird (*1. K o l l a b i e r u n g s r e g e l*)⁴.

¹ Diese Annahme ergibt sich als Umkehrschluß aus der von Clarkson formulierten Hypothese über das Verwerfen einer Entscheidungsregel; vgl. Clarkson, Geoffrey P. E. =Groups= S. 298.

² Vgl. hierzu und zu den folgenden Ausführungen Clarkson, Geoffrey P. E. =Groups= S. 297 f.

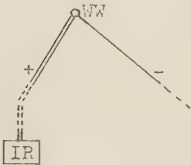
³ Siehe Clarkson, Geoffrey P. E. =Groups= S. 298.

⁴ Vgl. Clarkson, Geoffrey P. E. =Groups= S. 298.

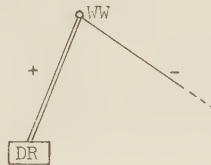
Ogleich bei Clarkson nicht ausdrücklich erwähnt, kann davon ausgegangen werden, daß als Nachfolger des Signalmerkmals die neue Handlungsalternative einzutragen ist.

Beispiel: In das Ausgangsnetz mit der unzulässigen Handlungsalternative IR soll die neue zulässige Handlungsalternative DR eingefügt werden.

Ausgangsnetz ¹



Netz nach Anwendung der 1. Kollaborierungsregel



Diese Monitoroperationen stellen nach Clarkson "... den Vorgang des Verwerfens einer Entscheidungsregel oder Hypothese dar, wenn keine weitere Merkmale zu ihrer empirischen Stützung gefunden werden können ²".

Hat hingegen ein unbenutztes Merkmal den Eignungstest bestanden, wird Schritt 4 durchgeführt.

- (4) Die unzulässige Handlungsalternative wird im Netz durch den neuen Merkmalsknoten ersetzt und an die n i c h t -

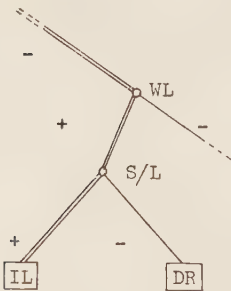
¹ Der entscheidungsrelevante Zweig ist durch die doppelt ausgezogene Kantenfolge dargestellt.

² Clarkson, Geoffrey P. E. =Groups= S. 292.

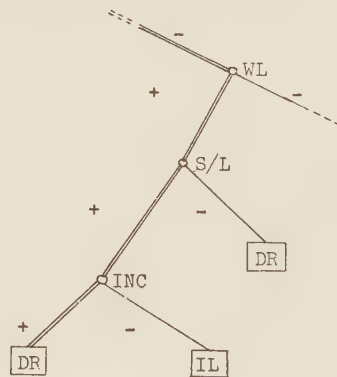
situationsrelevante Kante¹ des neuen Knotens angefügt. Als Nachfolger der situationsrelevanten Kante wird die neue Handlungsalternative ins Netz eingetragen.

Beispiel:² In das Ausgangsnetz mit der unzulässigen Handlungsalternative IL soll der Merkmalsknoten INC, über dessen Vorliegen eine positive Information existiert, und die neue zulässige Handlungsalternative DR eingefügt werden.

Ausgangsnetz



Netz nach Anwendung von Schritt 4



¹ Situationsrelevant ist die Kante eines Knotens, die in einer konkreten Datensituation dem aktuellen Überprüfungsergebnis des betreffenden Merkmalsknotens entspricht.

² Übernommen aus Clarkson, Geoffrey P. E. "Groups" S. 298.

- (5) Nach der Vergrößerung des Entscheidungsnetzes prüft der Monitor, ob eine redundante Situation vorliegt. Das ist der Fall, wenn auf einen Merkmalsknoten unmittelbar zwei identische Merkmalsknoten folgen, die jeweils hinsichtlich der ihnen nachfolgenden Endknoten übereinstimmen ¹.

Wenn diese Situation vorliegt, führt der Monitor die folgenden Operationen durch:

- Ersatz des vorgelagerten Merkmalsknotens durch einen der beiden identischen nachfolgenden Merkmalsknoten.
- Löschen des anderen nachfolgenden Merkmalsknotens und der mit ihm verbundenen Endknoten.

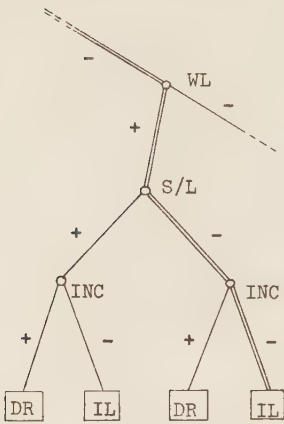
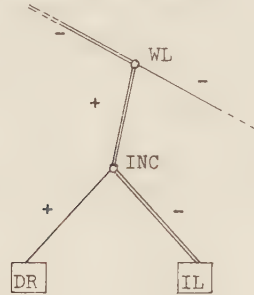
Diese Operationen machen den Inhalt der

2. K o l l a b i e r u n g s r e g e l ¹ aus.

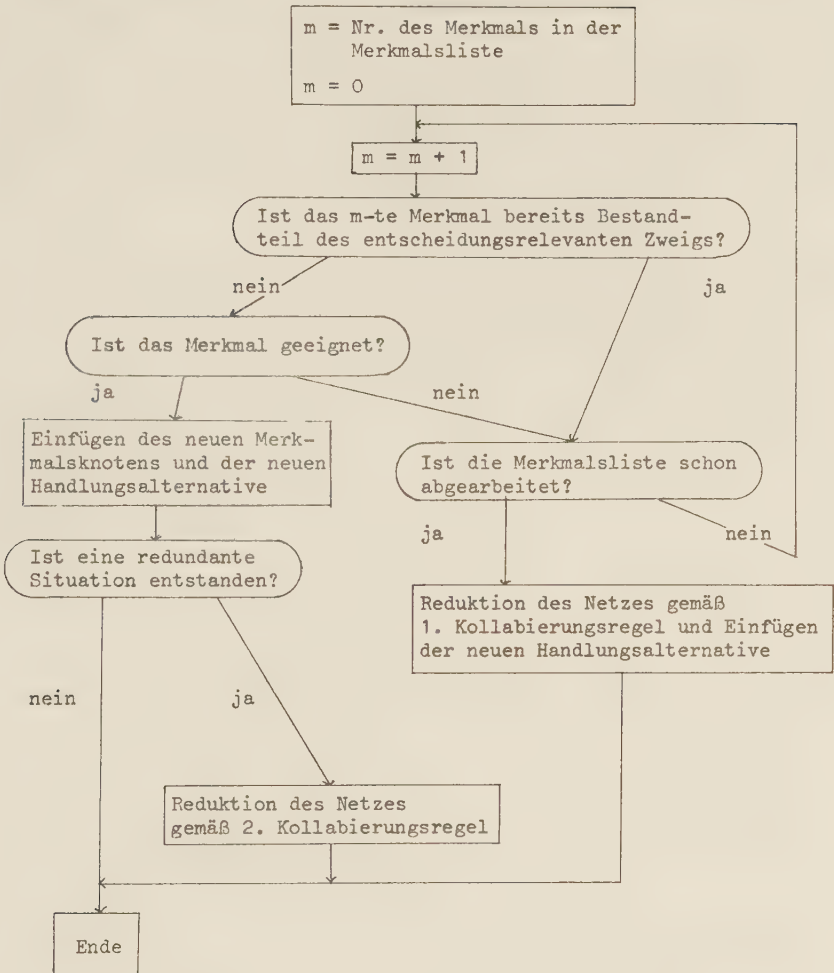
Beispiel: ² In das "Netz nach Anwendung von Schritt 4" ist an den Zweig "... WL - S/L", der zu der Handlungsalternative DR führte, das Merkmal INC, über dessen Vorliegen eine negative Information existierte, und die neue Handlungsalternative IL eingefügt worden.

¹ Vgl. Clarkson, Geoffrey P. E. =Groups= S. 298.

² Entnommen aus Clarkson, Geoffrey P. E. =Groups= S. 298.

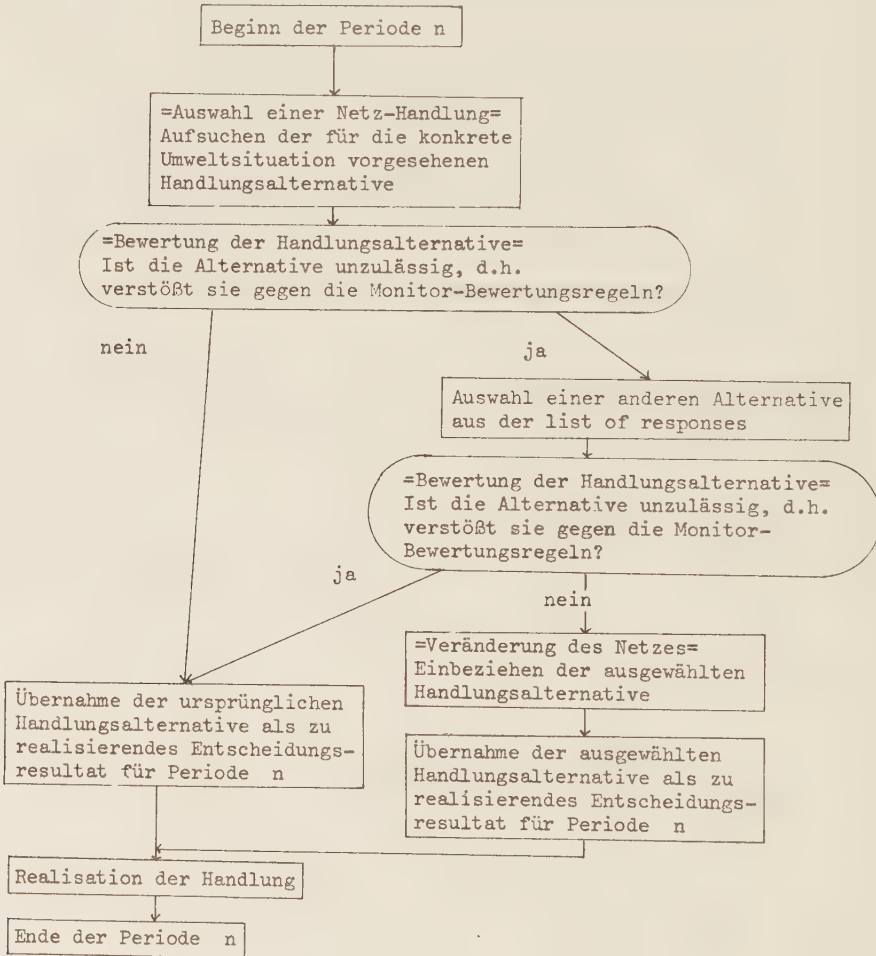
Redundantes NetzNetz nach Anwendung der
2. Kollabierungsregel

Prozeß der Veränderung des Entscheidungsnetzes



Ablauf des Entscheidungsprozesses während der Periode n ¹

Modell des isolierten Individual-
verhaltens



¹ In veränderter Form entnommen aus: Clarkson, Geoffrey P. E.
=Groups= S. 296.

2.2.4. Modell des Gruppenverhaltens

2.2.4.1. Modellstruktur und Prozeßstufen

Von der Struktur her stellt das Gruppenmodell eine Kombination zweier Modelle der isolierten Individualverhaltens dar, die um Informationsverarbeitungsprozesse zum Konfliktausgleich bei unterschiedlichen individuellen Entscheidungsergebnissen erweitert sind.

Der im Vergleich zum individuellen Problemlösen veränderten Situation muß durch eine Differenzierung der modellmäßig zu berücksichtigenden Umwelt des Individuums im Individualmodell Rechnung getragen werden. Das geschieht durch Einbeziehung des Verhaltens des anderen Individuums und der realisierten gemeinschaftlichen - statt der realisierten individuellen-Handlungsalternativen und Preisangebote in die Individualmodell-Komponenten Memory und Monitor ¹.

Als grundsätzliche Stufen des Prozesses des gemeinschaftlichen Problemlösens sind zu unterscheiden

(1) Ermittlung der individuellen Entscheidungsergebnisse

In dieser Stufe werden für jedes der beteiligten Individualmodelle die Prozesse

- Auswahl einer Netzhandlung
- Bewertung einer Handlungsalternative
- intrapersonale Beeinflussung (Lernen)

durchlaufen. Die erwähnten Erweiterungen des Individualmodells sind für die Prozesse dieser Stufe ohne Bedeutung. Die Individualmodelle des Gruppenmodells stimmen insoweit mit dem Modell des isolierten Individualverhaltens überein.

¹ Vgl. Clarkson, Geoffrey P. E. =Groups= S. 293.

(2) Vergleich der individuellen Entscheidungsergebnisse

In diesem Prozeßabschnitt wird überprüft, ob die individuellen Entscheidungsergebnisse identisch sind. Ist das der Fall, wird eine der identischen Handlungen als gemeinschaftliche Handlung übernommen und zu Stufe 4 übergegangen. Sind die individuellen Entscheidungsergebnisse nicht identisch, schließt sich Stufe 3 als nächste Prozeßphase an.

(3) Interpersonelle Beeinflussung ¹

Der Monitor jedes Individualmodells verfügt über Entscheidungsregeln, die bei Dissens der individuellen Meinungen die Herbeiführung eines Konsenses bezüglich des gemeinschaftlichen Preisangebots ermöglichen. Entsprechend diesen Entscheidungsregeln laufen im Prozeßabschnitt 3 Ausgleichsprozesse zur Herbeiführung eines Konsenses ab.

(4) Verwirklichung des gemeinschaftlichen Entscheidungsergebnisses

Dieser Abschnitt umfaßt die Abgabe der Information über die Höhe der Angebotspreise an die Umwelt an die Gruppenmitglieder.

2.2.4.2. Interpersonelle Beeinflussung ²2.2.4.2.1. Konzeption

Ein Dissens kann grundsätzlich durch Wahl einer der divergierenden individuellen Handlungsalternativen oder einer von ihnen

¹ Vgl. hierzu Clarkson, Geoffrey P. E. "Groups" S. 296.

² Vgl. hierzu und zu den folgenden Ausführungen Clarkson, Geoffrey P. E. "Groups" S. 296 f.

verschiedenen Alternative als Gruppenhandlung gelöst werden ¹. Sowohl die Realisierung der einen als auch der anderen Lösungsvariante bewirkt, daß die Angebotspreise mindestens eines der Beteiligten nicht Gruppenangebotspreise werden. Im vorliegenden Modell berücksichtigt Clarkson nur die erste Lösungsvariante.

Aus dem Vorgang des Akzeptierens einer anderen als der eigenen vorgeschlagenen Handlungsmöglichkeit als Gruppenhandlung ist nicht unmittelbar zu schließen, daß es zu einer Anpassung des eigenen Verhaltens an das Verhalten eines anderen Individuums i.S. einer Verhaltensänderung ² (extern induzierte Verhaltensänderung) gekommen ist.

Clarkson geht von der Annahme aus, daß sich in einem adaptiven Modell intern ³ und extern induzierte Verhaltensänderung ⁴ aus der Sicht des Informationsverarbeitungsansatzes in beiden Fällen als Veränderung des Entscheidungsnetzes abbilden lassen ⁵.

Ob es im Rahmen der Beseitigung des Dissenses zu einer Verhaltensanpassung eines der Beteiligten kommt oder nicht und wessen Handlungsvorschlag Gruppenhandlung wird, hängt von den Entscheidungsregeln ab, nach denen sich der Verlauf der Ausgleichsprozesse vollzieht. Die Regeln verknüpfen drei Variablen

¹ Vgl. Clarkson, Geoffrey P. E. "Groups" S. 296.

² Zum Vorgang der Verhaltensänderung vgl. S. 53 f. der vorliegenden Arbeit.

³ Prozeß der intrapersonalen Beeinflussung.

⁴ Prozeß der interpersonellen Beeinflussung.

⁵ Vgl. Clarkson, Geoffrey P. E. "Groups" S. 290.

mit Orientierungsfunktion für die Bestimmung des individuellen Ausgleichsverhaltens:

- die Monitor Win-Häufigkeit
- die Bewertungsregeln des intrapersonalen Beeinflussungsprozesses
- die Umweltreaktion bei Unterliegen im Ausgleichsprozeß.

2.2.4.2.2. Orientierungsgrößen und Konfliktbeseitigungsregeln

Ist eine Personenmehrheit Träger eines sich wiederholenden Entscheidungsprozesses, kommt im Falle des Dissenses den Ansichten der Beteiligten unterschiedliches Gewicht für die Lösung des Konflikts zu. Hierbei können sich Führer-Geführte-Beziehungen ¹ entwickeln. Die Klärung der Frage, wer bei Zweiergruppen die dominierende Position innehat, hängt für Clarkson im wesentlichen von der Art der existierenden sozialen Normen ab.

Das vorliegende Problem und seine experimentelle Umsetzung bewirken nach Clarkson die Herausbildung einer konservativen Norm. Er stellt die Hypothese auf, daß dann auch die Gruppenentscheidungen dazu tendieren, mehr konservativ auszufallen, und das Individuum der dominierende Teil einer Zweiergruppe ist, dessen Entscheidungsregeln vergleichsweise konservativer sind ².

¹ Vgl. hierzu und zu den folgenden Ausführungen Clarkson, Geoffrey P. E. "Groups" S. 290 f.

² Vgl. Clarkson, Geoffrey P. E. "Groups" S. 291.

Bei der Definition des Terminus "Konservativismus" stellt Clarkson auf das Verhältnis von Handlungsalternativen zu gegebenen Marktsituationen ab ¹. Als grober Maßstab dient die Monitor Win-Häufigkeit der Beteiligten: Je größer die Monitor Win-Häufigkeit, desto konservativer und umgekehrt. Die Rolle des dominanten Gruppenmitglieds fällt dann dem Individuum mit der größten Monitor Win-Häufigkeit zu ¹.

Unter dem Gesichtspunkt des Verhältnisses des für eine bestimmte Periode gemachten Handlungsvorschlags eines Gruppenmitglieds zu den Monitor-Bewertungsregeln des anderen Mitglieds sind vier verschiedene Konflikttypen unterscheidbar.

In dieser Tabelle ist Gruppenmitglied B das dominante und Gruppenmitglied A das schwächere Individuum.

Gruppenmitglied B A	B's Handlungsvorschlag verstößt nicht gegen A's Monitor-Bewertungsregeln	B's Handlungsvorschlag verstößt gegen A's Monitor-Bewertungsregeln
A's Handlungsvorschlag verstößt nicht gegen B's Monitor-Bewertungsregeln	Konflikt 1 B setzt sich durch	Konflikt 3 A setzt sich durch
A's Handlungsvorschlag verstößt gegen B's Monitor-Bewertungsregeln	Konflikt 2 B setzt sich durch	Konflikt 4 B setzt sich durch

¹ Vgl. Clarkson, Geoffrey P. E. "Groups" S. 296.

Dem Dominanzgesichtspunkt kommt lediglich beim Ausgleichsverfahren zur Beseitigung des Konflikts Nr. 3 keine Bedeutung zu. In diesem Fall setzt sich das schwächere Gruppenmitglied A mit seinem Handlungsvorschlag durch. In den anderen drei Fällen wird als Gruppenhandlung der Handlungsvorschlag des dominanten Partners gewählt.

Eine Analyse der Darstellung des Ablaufs des Gruppenscheidungsprozesses zeigt, daß Clarkson die Möglichkeit der Verhaltensanpassung eines Gruppenmitglieds in den Fällen Nr. 1, 2 und 3, nicht aber im Fall Nr. 4 vorsieht.

Zu einer Verhaltensanpassung des "unterlegenen" Gruppenmitglieds kommt es, wenn die folgende Bedingung erfüllt ist: Das unterlegene Gruppenmitglied muß bei dem zu Beginn der aktuellen Periode vorliegenden Ergebnis der Umweltreaktion ¹ bereits in früheren Perioden einen Handlungsvorschlag des anderen Gruppenmitglieds als Gruppenhandlung akzeptiert haben ². Die Modellvoraussetzung des zweimaligen "Unterliegens" bei gleichem Umweltreaktionsergebnis stützt sich auf eine Hypothese von Homans: "Wenn in der Vergangenheit ein bestimmter Reiz oder eine Menge von Reizen eine Aktivität begleitet hat, belohnt worden ist, dann wird eine Person um so eher diese oder eine ähnliche Aktivität ausführen, je ähnlicher die gegenwärtigen Reize den vergangenen sind ³".

¹ WW, WL, LW oder LL; vgl. Clarkson, Geoffrey P. E. =Groups= S. 296.

² Vgl. Clarkson, Geoffrey P. E. =Groups= S. 296.

³ Homans, George C. =soziale Prozesse= S. 63. Dieser Beitrag stellt eine jüngere Arbeit als die von Clarkson zitierte dar. Die Passagen sind aber inhaltsgleich; siehe Homans, George C. =Social behavior= S. 53.

Die "Niederlagen" bei Einigungsvorgängen werden in einer Einflußliste¹ protokolliert.

Beim nachgebenden Gruppenmitglied wird für die jeweilige Periode das Ergebnis der ihr unmittelbar vorausgegangenen Umweltreaktion in diese Liste eingetragen².

- Existiert in der Einflußliste noch keine Eintragung dieses konkreten Umweltreaktionsergebnisses, so kommt es zu keiner Aktivierung des Prozesses der Veränderung des Entscheidungsnetzes des unterlegenen Gruppenmitglieds.
- Existiert in der Einflußliste bereits eine Eintragung dieses konkreten Ergebnisses, so wird das Entscheidungsnetz des unterlegenen Gruppenmitglieds verändert³. Die für die betreffende Periode vorge-nommene Eintragung des unmittelbar vorausgegangenen Umweltreaktionsergebnisses wird wieder gelöscht⁴.

¹ Influence list; Clarkson, Geoffrey P. E. =Groups= S. 296.
 - Diese Liste gehört zum Memory-Bereich "Geschichte der Umwelt".

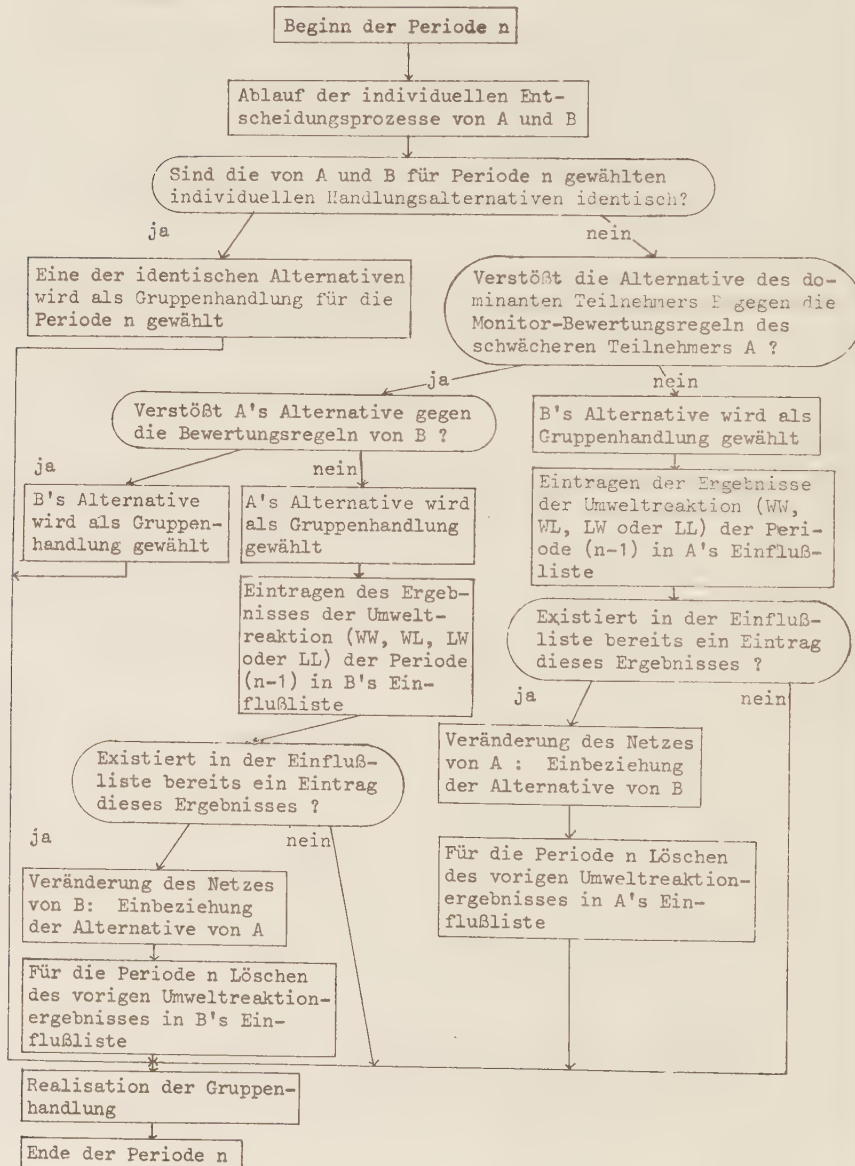
² Vgl. Clarkson, Geoffrey P. E. =Groups= S. 296.

³ Siehe S. 55 ff. der vorliegenden Arbeit. Die neue Handlungsalternative ist der Handlungsvorschlag des anderen "siegreichen" Partners.

⁴ Vgl. Clarkson, Geoffrey P. E. =Groups= S. 296 und S. 297.

Ablauf des Gruppenentscheidungsprozesses während der Periode n ¹

- zwei Personen: A = das schwächere Individuum, B = das dominante Individuum



¹ In veränderter Form entnommen aus: Clarkson, Geoffrey P. E. =Groups= S. 297.

3. Zur Theorie von Clarkson

=====

3.1. Das Beschreibungsmodell menschlichen Verhaltens

Wie aus der Darstellung des Ansatzes ersichtlich ist, enthält Clarksons Interpretationsschema menschlichen Verhaltens die auf S. 28 f. geschilderten Hauptkomponenten von Informationsverarbeitungsmodellen¹:

- eine Menge elementarer informationsverarbeitender Prozesse
- ein abgestuftes System von Entscheidungsregeln zur Ablaufgestaltung der informationsverarbeitenden Prozesse
- eine Komponente zur Aufbewahrung von Zeichen und Zeichenketten (Memory).

Das Interpretationsschema oder Beschreibungsmodell menschlichen Problemlösungsverhaltens von Clarkson wirkt - verglichen mit denen anderer Informationsverarbeitungsmodelle - nicht so differenziert und umfassend. So lautet z.B. Kleins Darstellung des Beschreibungsmodells menschlichen Problemlösungsverhaltens: "Über die Rezeptoren empfängt die Steuerungszentrale Informationen über die Umwelt, in der der Organismus agiert, und über den Organismus selbst. Somit besteht die Gesamtheit der Informationen aus Daten über den tatsächlichen oder vermeintlichen Istzustand des Systems und seiner Umwelt und aus Angaben über einen Zielzustand des Organismus. Mit den Effektoren ist der Organismus (bzw. das System) in der Lage, auf die Umwelt einzuwirken. Wenn das Steuerzentrum über die Sensoren feststellt, daß sich das System in einem Zustand befindet, der vom Zielzustand abweicht, beginnt es nach Möglichkeiten zu suchen, die

¹ Vgl. dazu auch ausdrücklich Clarkson, Geoffrey P. E.
=Groups= S. 289.

Effektoren so einzusetzen, daß die Abweichung korrigiert wird. Das Steuerzentrum analysiert mit Hilfe der Sensoren das Entscheidungsfeld des Aktors (Gäffen) und erarbeitet die Entscheidungen für oder gegen bestimmte Handlungsmöglichkeiten, mit denen der Aktor seine Ziele zu erreichen glaubt. Das Steuerzentrum ist als ein Untersystem des Aktors zu betrachten. Die sensorischen und motorischen Leistungen des Obersystems (d.h. des Aktors) sind für den Entscheidungsprozeß Daten ¹".

Die Brauchbarkeit derartiger Beschreibungsmodelle ist immer im Verhältnis zu der konkreten Problemsituation zu beurteilen. So erscheint z.B. in Situationen, in denen aufgrund der Eigenart der aus der Umwelt fließenden Informationen und ihrer Bedeutung für den Problemlösungsprozeß hohe Aufforderungen an die umgebungsbezogenen Wahrnehmungsleistungen des Individuums gestellt werden, die Vorstellung von Rezeptoren sinnvoll, jedoch in der von Klein skizzierten Form dann nicht mehr hinreichend.

¹ Klein, Heinz Karl =Heuristische Entscheidungsmodelle= S. 69 f.- Dieses und ähnliche Beschreibungsmodelle, zu deren Formulierung u.a. Termini aus der Entscheidungstheorie und der organismischen Informationsverarbeitung verwandt werden und in denen Regenkreisvorstellungen enthalten sind, stellen genau wie das Regelkreisschema der Kybernetik keine empirische Theorie dar. Ihnen kann aber für die Konstruktion von Problemlösungsmodellen eine eigene heuristische Kraft zukommen. - Zum Theoriecharakter des Regelkreises siehe Opp, Karl-Dieter/Hummell, Hans J. =Kritik= S. 27 ff.

3.2. Identifizierung der Problemsituation

3.2.1. Diskriminationsnetz und Problembaum

Den Ausführungen von Clarkson zu seinem theoretischen Ansatz ist zu entnehmen, daß er das Entscheidungs- oder Diskriminationsnetz seines Modells als Problembaum - wie er in 1.3.3. definiert wurde - verstanden wissen will ¹. Dem kann nicht gefolgt werden.

Bei Clarkson repräsentieren die Netzknoten, die nicht Endknoten sind, den Prozeß der Überprüfung des Vorliegens eines Merkmals und die von diesen Knoten ausgehenden Kanten das Überprüfungsergebnis. Es ist deshalb nicht möglich, die Knoten und Kanten als Objekte bzw. Operatoren zu interpretieren. Das Entscheidungsnetz von Clarkson stellt demnach keine graphische Repräsentation des Problems dar ².

Es erhebt sich nun die Frage, wie im vorliegenden Fall der Problembaum aussieht. Da eine ausdrückliche Beschreibung des zu lösenden Problems unter Bezeichnung seiner Komponenten in Clarksons Studie nicht enthalten ist, soll im folgenden dessen Identifizierung und Präzisierung versucht werden.

Aufgrund der den Teilnehmern des Experiments mitgeteilten Aufgabenstellung, wie sie auf S. 40 ff. dargestellt ist, und des Modells des isolierten Individualverhaltens können zwei Problemsituationen unterschieden werden:

¹ Vgl. Clarkson, Geoffrey P. E. "Groups" S. 289 und sein dortiger Verweis auf Taylor.

² Die von Clarkson zitierte Arbeit von Taylor enthält keine Überlegungen, die die Ansicht von Clarkson stützen.

- Erzielen einer möglichst großen Gewinnsumme auf zwei Märkten bei eingeschränkter Entscheidungsfreiheit.
- Aneignung von Entscheidungsregeln, die das Erzielen einer möglichst großen Gewinnsumme auf zwei Märkten bei eingeschränkter Entscheidungsfreiheit ermöglichen.

3.2.2. Probleme

3.2.2.1. Problem der Erzielung einer maximalen Gewinnsumme (Gewinnsummenproblem)

Bei diesem Problem handelt es sich um eines der 1. Problemklasse ¹.

Objekte sind die im Zeitraum von 35 Versuchen möglichen kumulierten Gewinne ² auf beiden Märkten. Das Anfangsobjekt ist die vorgegebene Gewinnsumme des (fiktiven) ersten Versuchs in Höhe von \$ 4.00 (2.00 + 2.00). Das Zielobjekt besteht in der Verwirklichung einer möglichst großen Gewinnsumme nach 35 Versuchen ³. Operatoren sind die vier unterschiedlichen Veränderungen der Angebotspreise :
IL (= 1), IR (=2), DL (=3) und DR (= 4) ⁴.

¹ Siehe S. 24 der Arbeit.

² Gewinn hier i.S. von "profit".

³ "They are asked to make their 'performance earnings' as large as possible."; Clarkson, Geoffrey P. E. =Groups= S. 292.

⁴ Der Anwendungsbereich der Operatoren IL und IR ist grundsätzlich uneingeschränkt, während die Operatoren DL und DR nicht angewandt werden können, wenn ihr Einsatz eine Erniedrigung des Angebotspreises auf Null oder unter Null bewirken würde.

Die Gewinnsumme am Ende des Versuchs t ist gleich der Gewinnsumme am Ende des Versuchs $(t - 1)$ zuzüglich der im Versuch t abgegebenen Angebotspreise, die unterhalb des entsprechenden Marktpreises lagen (Win-Reaktion der Umwelt).

Der Effekt des Einsatzes einer der vier verfügbaren Operatoren ist nicht mit Sicherheit vorauszusagen¹, da sich der in seiner Höhe unbekannte Marktpreis modifizierend auswirkt. Es ist nur - in Abhängigkeit vom Marktpreis - die Menge der möglichen Auswirkungen eines Operators angebbar. Bei der graphischen Darstellung des Problembaums kann dieser Umstand durch Einbeziehung der Marktpreisbewegungen als "Quasi-Operatoren" berücksichtigt werden. Der Problembaum entspricht dann einem Suchbaum für Spielzüge bei einem Spiel gegen die Natur: Die Operatoren "Angebotspreisveränderung" verkörpern die eigenen Zugmöglichkeiten, die Operatoren "Marktpreisbewegung" die des Gegners "Natur".

Es gibt vier Operatoren "Marktpreisbewegung", die in Relation zum Angebotspreis definiert werden:

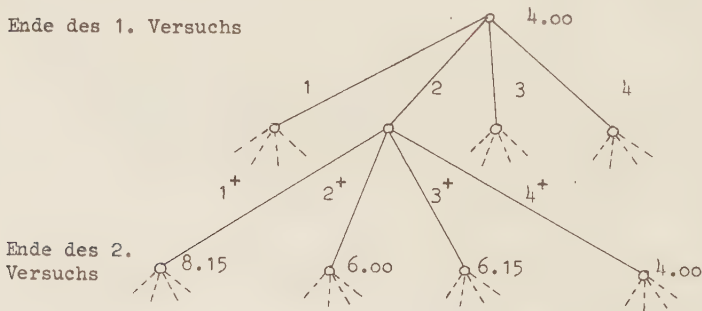
- Erhöhen des Marktpreises über den Angebotspreis auf Markt 1 und Erhöhen des Marktpreises über den Angebotspreis auf Markt 2 ($= 1^+$).
- Erhöhen des Marktpreises über den Angebotspreis auf Markt 1 und Gleichsetzen oder Senken des Marktpreises mit dem bzw. unter den Angebotspreis auf Markt 2 ($= 2^+$).

¹ Dörner bezeichnet derartige Operatoren als Wahrscheinlichkeitsoperatoren; siehe Dörner, Dietrich "kognitive Organisation" S. 27 und S. 63 f.

- Gleichsetzen oder Senken des Marktpreises mit dem bzw. unter den Angebotspreis auf Markt 1 und Erhöhen des Marktpreises über den Angebotspreis auf Markt 2 ($= 3^+$).
- Gleichsetzen oder Senken des Marktpreises mit dem bzw. unter den Angebotspreis auf Markt 1 und Gleichsetzen oder Senken des Marktpreises mit dem bzw. unter den Angebotspreis auf Markt 2 ($= 4^+$).

Der Problemgraph hat - ausschnittsweise - die folgende Form:

Ende des 1. Versuchs



Die Heuristiken zur Bestimmung des einzusetzenden Angebotspreis-Operators zerfallen in

- Prozeduren zum Auffinden eines Operators (Suchprozeduren) und in
- Prozeduren zur Feststellung der Tauglichkeit des im Rahmen der Suchprozeduren ermittelten Operators (Bewertungsprozeduren) zur Lösung des Problems.

Die Suchprozesse umfassen den Prozeß der Netzdurchquerung und das Verfahren der Auswahl einer Handlungsalternative

aus der list of responses. Als Verfahren zur Beurteilung der Tauglichkeit ist die Überprüfung anhand der Monitor-Bewertungsregeln anzusehen. Bezüglich der Algorithmen des Suchverhaltens besteht eine gewisse Lernfähigkeit des Problemlösers.

3.2.2.2. Problem der Ausbildung von Entscheidungsregeln zur Lösung des Gewinnsummenproblems

Auch dieses Problem gehört zur 1. Klasse. Betrachtet wird der Mensch als problemlösendes System in der konkreten Situation der Lösung des Gewinnsummenproblems.

Objekte sind die möglichen Systeme von Entscheidungsregeln (in Gestalt unterschiedlicher Netze) und die Menge der noch nicht in den Regeln eingebauten "geeigneten" Merkmale. Das Anfangsobjekt ist gekennzeichnet durch das Nichtvorhandensein einer Entscheidungsregel und der Verfügungsmöglichkeit über alle in der Merkmalsliste vorhandenen Merkmale. Als Zielobjekt ist ein System von Entscheidungsregeln anzusehen, das Angebotspreise bestimmt, die möglichst oft und möglichst dicht unter den korrespondierenden Marktpreisen liegen.

Es sind drei Operatoren einsetzbar:

Operator 1: Übernahme des Regelsystems ¹ des vorigen Versuchs

Operator 2: Erweiterung des Regelsystems, Überprüfung auf Redundanzfreiheit und im Falle des Vorliegens von Redundanz deren Beseitigung

¹ D.h. des Diskriminationsnetzes.

Operator 3: Löschen der im aktuellen Versuch angewandten Regel, d.h. Kollabieren des entscheidungsrelevanten Zweiges.

Der Anwendungsbereich der Operatoren 1 und 3 ist uneingeschränkt. Operator 2 kann nur solange eingesetzt werden, wie unbenutzte "geeignete" Merkmale¹ zur Regelerweiterung zur Verfügung stehen. Die Heuristiken zur Operatorenbestimmung bestehen nur aus einer Suchprozedur, die vom Ergebnis der Bewertungsprozedur des Gewinnsummenproblems und von der Menge der noch verfügbaren "geeigneten" Merkmale abhängt.

Operator 1 ist einzusetzen, wenn das Ergebnis der Netzdurchquerung positiv oder wenn dieses Ergebnis und das der Wahl aus der list of responses negativ bewertet wurde bzw. wurden. Operator 2 ist einzusetzen, wenn das Ergebnis der Netzdurchquerung negativ und das Ergebnis der Wahl aus der list of responses positiv bewertet wurde und noch mindestens ein unbenutztes "geeignetes" Merkmal vorhanden ist. Operator 3 ist einzusetzen, wenn das Ergebnis der Netzdurchquerung negativ und das Ergebnis der Wahl aus der list of responses positiv bewertet wurde und kein unbenutztes "geeignetes" Merkmal vorhanden ist.

Die eindeutige Definition der Situationen, in denen die Anwendung jeder der drei Operatoren geboten ist, läßt erkennen, daß - im Gegensatz zum zuvor identifizierten Problem - der Problemlöser hier keine Lernfähigkeit hinsichtlich seines Suchverhaltens besitzt.

¹ Geeignetes Merkmal i.S. der Ausführungen auf S. 56 der vorliegenden Arbeit.

Es ist ersichtlich, daß die identifizierbaren Problemsituationen in einem sachlichem Zusammenhang stehen: Das Gewinnsummenproblem ist Voraussetzung und Bestandteil des zweiten Problems. In seiner Studie formuliert Clarkson Modelle menschlichen Entscheidungsverhaltens bei der Lösung des Gewinnsummenproblems. Im Vordergrund der Betrachtung steht damit das erste Problem. Der von Clarkson als Entscheidungsnetz bezeichnete Graph ist dann die Repräsentation einer Suchprozedur zum Auffinden eines Angebotspreis-Operators.

Die von Clarkson vorgestellten Modelle sind als Modelle des individuellen und des gemeinschaftlichen Problemlösungsverhaltens konzipiert. Eine Beurteilung ihrer Leistungsfähigkeit kann unter drei Gesichtspunkten erfolgen.

- (1) Inwieweit berücksichtigen die Modelle die dem Problemlöser aus dem konkreten Problem erwachsenden Anforderungen?
- (2) Inwieweit und in welcher Form berücksichtigen die Modelle dabei die aus der begrenzten Informationsverarbeitungskapazität und der "... subjektiven Psychologik des Individuums ..." resultierenden Vorgehensweisen des Problemlösers zur Erfüllung der Anforderungen?
- (3) Zeigen Computermodele der verbal beschriebenen Modelle das ihnen von Clarkson zugeschriebene Verhalten?

¹ Kirsch, Werner =Verhaltenswissenschaftliche Ansätze= S. 26.

Im Verlauf dieses Kapitels soll die Leistungsfähigkeit unter den ersten beiden Gesichtspunkten abgehandelt werden. Auf den dritten Gesichtspunkt wird im folgenden Kapitel eingegangen.

Das Gewinnsummenproblem stellt im Individualfall an den Problemlöser (Entscheidungssträger) folgende Hauptanforderungen:

- (1) Erkennen des Problemtyps.
- (2) Erkennen der Form der Preisbewegung auf den beiden Märkten (oder allgemeiner gesprochen: der Struktur der Umwelt), an die sich das Individuum anpassen soll.
- (3) Erkennen der für jeden Versuch aktuellen Ausschnitte der Preisbewegungskurven der beiden Märkte, d.h. Standortbestimmung auf den Märkten.
- (4) Abwägen, auf welchem der beiden Märkte und in welche Richtung eine Veränderung des Angebotspreises angesichts des Ergebnisses der Struktur- und Standortbestimmung und der eingeschränkten Entscheidungsmöglichkeit vorzunehmen ist.

Die Forderungen (2) und (3) dienen zur Bestimmung des vorliegenden Situationstyps.

Eine Analyse der Such- und Bewertungsprozeduren des Individualmodells von Clarkson soll zeigen, ob und in welchem Umfang diesen Anforderungen im Modell Rechnung getragen wird.

3.3. Die Suchprozeduren

3.3.1. Suchprozedur 1 (Auswahl einer Netz-Handlung)

3.3.1.1. Die Mimic Procedure

Das Durchqueren des Graphen, den Clarkson auch als Entscheidungsnetz bezeichnet, repräsentiert den Prozeß der Feststellung, welche Reizsituation vorliegt. Die gefundene Handlungsalternative ist dann als Reaktion des Individuums auf das konkrete Reizangebot zu interpretieren ¹.

Wieso reagiert nun das Individuum auf ein konkretes Reizangebot mit dieser und nicht mit einer anderen Handlungsalternative? Die Beantwortung dieser Frage hängt von der Prozedur ab, die die Zuordnung von Reizangebot und Handlung im Modell vornimmt. Die Zuordnungsprozedur heißt bei Clarkson M i m i c P r o c e d u r e ² und soll es dem Monitor ermöglichen, das Angebotsverhalten der Teilnehmer während des ersten Stadiums zu lernen ³.

Kennzeichnend für die Mimic Procedure ist, daß die tatsächlich gewählten Handlungsalternativen des Abschnitts 1 als Endknoten übernommen werden. Zu Beginn des Mimic-Prozesses existiert kein Netz. Aus der Merkmalsliste wird das erste geeignete Merkmal als Wurzel des Diskriminationsnetzes gewählt. Dabei handelt es sich immer um ein Merkmal der Gruppe 1. An die das positive Überprüfungsergebnis des Merkmals repräsentierende linke Kante wird die im zweiten Versuch vom Teilnehmer gewählte Handlungsalternative angefügt. Als Nachfolger der

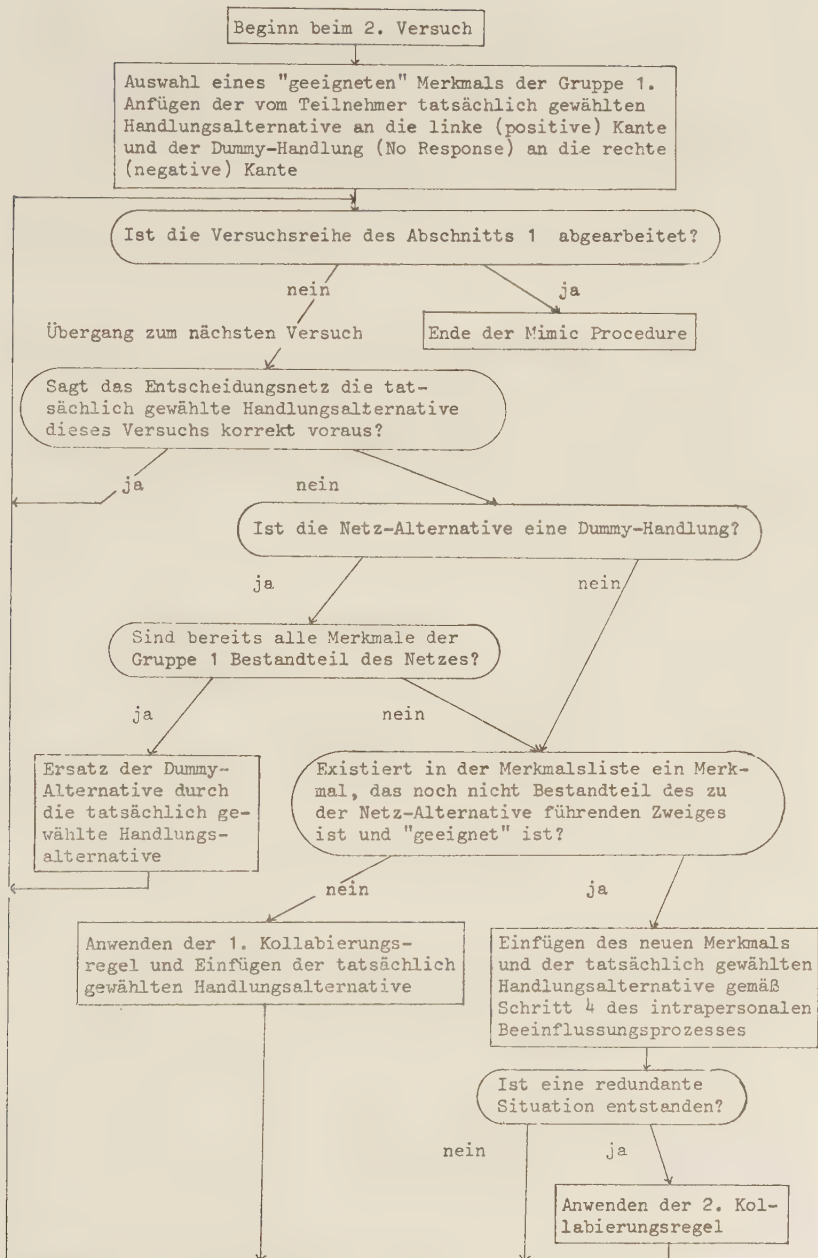
¹ Vgl. Clarkson, Geoffrey P. E. =Groups= S. 294.

² Clarkson, Geoffrey P. E. =Groups= S. 299.

³ Siehe hierzu und zu den folgenden Ausführungen Clarkson, Geoffrey P. E. =Groups= S. 299.

rechten Kante wird eine Art Dummy-Handlung (Clarkson nennt sie `No Response`¹) eingetragen. Den genauen Ablauf der Mimic Procedure soll das folgende Flußdiagramm verdeutlichen.

¹ Clarkson, Geoffrey P. E. =Groups= S. 299.

Ablauf der Mimic Procedure ¹

¹ In veränderter Form entnommen aus: Clarkson, Geoffrey P. E.
=Groups= S. 299.

Die sich während der Mimic Procedure ergebenden Netzveränderungen sind als Lernvorgänge interpretierbar. Diese Form des Lernens darf nicht verwechselt werden mit dem an anderer Stelle von Clarkson ebenfalls als Lernen bezeichneten intrapersonalen Beeinflussungsprozeß. Beim Mimic-Lernprozeß des Monitors kommt es zu einer Veränderung des Netzes im Falle negativer Rückmeldung im Vergleichsprozeß von tatsächlich gewählter Handlungsalternative und Netz-Alternative.

Das Mimic-Lernen wird von Clarkson im Verhältnis zum Lernen i.S. von intrapersonaler Beeinflussung sehr kurz und oberflächlich beschrieben. Tatsächlich kommt aber dem Mimic-Lernen eine Schlüsselstellung für das Verständnis und die Bewertung des Ansatzes von Clarkson zu; denn es produziert die das Angebotsverhalten darstellenden Diskriminationsnetze, die wiederum den Input für das Gruppenmodell bilden.

Die Mimic Procedure ist ein Modell des Prozesses des Erwerbs von Entscheidungsregeln. Clarkson hatte den Eindruck, daß einige Teilnehmer des Experiments während des 1. Abschnittes schneller "... zufriedenstellende Regeln zur Angebotspreisfestsetzung ... ¹" entwickelt hatten als andere. Einem derartigen Repertoire an zufriedenstellenden Entscheidungsregeln entspricht ein stabiles Diskriminationsnetz, das durch keinerlei Wachstums- oder Schrumpfungsvorgänge verändert wird.

Der Aufbau und Ablauf der Mimic Procedure besitzen starke Ähnlichkeit mit dem von Feigenbaum konzipierten und von ihm und Simon verfeinertem Informationsverarbeitungsmodell EPAM ².

¹ Clarkson, Geoffrey P. E. =Groups= S. 299.

² Vgl. Feigenbaum, Edward A. =Verbal Learning= S. 297 ff.; Simon, Herbert A./Feigenbaum, Edward A. =Information Processing Theory= S. 103 ff.

EPAM gehört zur Klasse der Modelle des assoziativen Lernens von Paaren zumeist sinnleerer Silben¹. Eine der Silben fungiert dabei als Reizkomponente, die andere als Reaktionskomponente. Aufgabe von EPAM ist, "... auf einen dargebotenen Reiz die zugehörige Reaktion richtig vorwegzunehmen ..."². Diese Aufgabe vermag EPAM dadurch zu lösen, daß es in der Lage ist, verbale Items "... zu unterscheiden, zu speichern und zu assoziieren ..."³.

Das Diskriminationslernen findet bei EPAM genau wie bei Clarkson durch Veränderung eines Netzes bei Fehlleistungen statt. Starke Ähnlichkeiten sind auch bei der Charakterisierung der Netzknoten und deren Abarbeitungsreihenfolge zu erkennen. Die Netzknoten, die nicht Endknoten sind, repräsentieren Unterschiedstests in einer Buchstabenposition zwischen Reiz- und zwischen Reaktionssilbe. Bei welcher Buchstabenposition begonnen wird und welche bei negativen Rückmeldungen als nächste zu untersuchen ist, hängt von einer "... noticing order for letters of syllables ..."⁴ ab. Dieser Gedanke erinnert an die "... hypothesized noticing order ..."⁵, in der bei Clarkson die Merkmale in der Merkmalsliste angeordnet und abzuarbeiten sind.

Während der Mimic Procedure lernt der Monitor - wie beim Lernen von Paarassoziationen - Verbindungen von Reizangeboten und Reaktionen. Den Monitor-Bewertungsregeln kommt zur

¹ Vgl. Hilgard, Ernest R./Bower, Gordon H. =Theorien des Lernens II= S. 503.

² Hilgard, Ernest R./Bower, Gordon H. =Theorien des Lernens II= S. 503.

³ Feigenbaum, Edward A. =Verbal Learning= S. 299.

⁴ Feigenbaum, Edward A. =Verbal Learning= S. 304.

⁵ Clarkson, Geoffrey P. E. =Groups= S. 294. Siehe auch S. 46 der vorliegenden Arbeit.

Steuerung der Handlungsalternativenauswahl keine Bedeutung zu. Damit ergibt sich die eigentümliche Situation, daß

- sich während des durch negative Rückmeldungen gesteuerten Diskriminationslernens des Programms stabile Entscheidungsregeln i.S. von Clarkson herausbilden können ¹
- dem Überprüfungsprozeß von Netz-Alternativen an den Monitor-Bewertungsregeln und damit dem "eigentlichen" Lernen (i.S. des intrapersonalen Beeinflussungsprozesses) aber erst Bedeutung zukommt, nachdem sich stabile Entscheidungsregeln herausgebildet haben.

Das Eigentümliche ist darin zu sehen, daß - bei Übernahme des Phasenschemas von Entscheidungssequenzen von Grün ² - in der dem Abschnitt 2 des Experimentes entsprechenden Hauptphase noch Lernvorgänge im Vordergrund stehen, obgleich mit dem Abschnitt 1 die vorgeschaltete Lernphase bereits abgeschlossen ist. Das Erkennen dieser Eigenheit des Ansatzes von Clarkson wird dadurch erschwert, daß das Problemlösen unter Einsatz des isolierten Individualmodells von Clarkson nicht vorgenommen wird, sondern im Abschnitt 2 bereits das Gruppenmodell zum Einsatz kommt.

¹ Siehe S. 84 der vorliegenden Arbeit.

² Grün unterscheidet in Anlehnung an Baur bei wiederholten Entscheidungsprozessen die Prozesse Lernphase, Hauptphase und Auslaufphase. Vgl. Grün, Oskar =Lernverhalten= S. 9 ff.

Die Frage, warum in einem Diskriminationsnetz eines Individuums auf ein konkretes Reizangebot mit dieser und nicht mit einer anderen Handlungsalternative reagiert wird, ist im Grunde damit zu beantworten, daß es in dieser Reizsituation die betreffende Alternative bereits einmal getroffen hatte!

Es existieren keine Prozeduren, die theoretisch begründete oder auf Erfahrungswerte gestützte Auswahlmechanismen beinhalten. Diese Entscheidungsregeln zur Alternativenauswahl hätten die Ergebnisse von i.S. der eingangs definierten Hauptforderungen ¹ gebildeten Erkennungs- und Beurteilungsprozeduren so zu verknüpfen, daß im Rahmen des Individualmodells und nicht über die Vermittlung eines rein assoziativ lernenden Systems eine umweltbezogene und individualspezifische Entscheidung getroffen wird.

Nicht alle objektiven Eigenschaften der Umwelt führen bei einem problemlösenden Individuum zu Reizbildungen. Die Selektion der zur Reizbildung führenden Eigenschaften wird weitgehend vom Orientierungsanlaß gesteuert. Im Vordergrund stehen dabei "... stabile, den Objekten zuordenbare und nicht zufällige Eigenschaften ... ²". Erkennungsleistungen beruhen auf der Überprüfung derart ausgezeichneter Eigenschaften.

Im folgenden ist nun zu untersuchen, inwieweit die Stimulusdiskriminierung, wie sie während der Mimic Procedure und im isolierten Individualmodell bei Clarkson durchgeführt wird,

¹ Siehe S. 80.

² Klix, Friedhart =Verhalten= S. 529.

als Erkennungsleistung im Hinblick auf die durch die Problemstellung aufgeworfenen Anforderungen zu interpretieren ist.

3.3.1.2. Diskriminationselemente und Diskriminationsstrategie

Aus der Fülle der möglichen Eigenschaften der Umwelt mit Stimuluswirkung werden nur die auf S. 46 f. genannten als relevante Merkmale ausgefiltert. Wieso nur diesen und nicht anderen Eigenschaften Relevanz für Diskriminationszwecke zukommt, ist in der Arbeit von Clarkson explizit nicht begründet. Weder sind sie aus Denke-Laut-Protokollen abgeleitet, noch basieren sie auf irgendwelchen Erfahrungswerten ¹. Damit ist nicht erst die Anordnung der Merkmale in der Merkmalsliste und damit ihre Abarbeitungsfolge hypothetisch, sondern bereits deren Aufnahme in die Liste.

Eine Analyse der in der Merkmalsliste vertretenen Merkmale läßt erkennen, daß der Problemlöser sein Hauptaugenmerk auf die jüngste oder unmittelbare Vergangenheit der Umwelt richtet ². Er wertet die Ergebnisse der Umweltreaktionen der letzten Periode (= Versuch) und die ihnen vorausgegangenen eigenen Aktionen aus.

Demgegenüber wird die ältere Vergangenheit ³, die über den Zeitraum der jüngsten Vergangenheit hinausgeht, nicht so differenziert betrachtet. Der Problemlöser wertet nur noch die Umweltreaktionsergebnisse dieses Zeitraums aus.

¹ Bei EPAM finden sich demgegenüber wenigstens Hinweise auf Beobachtungsergebnisse; vgl. Feigenbaum, Edward A. =Verbal Learning= S. 304.

² Sie wird repräsentiert durch die Merkmale der Gruppen 1 und 2.

³ Sie wird repräsentiert durch die Merkmale der Gruppe 3.

Zur Stützung dieser Haltung sind grundsätzlich folgende Annahmen anführbar:

- Den aktuellen Ergebnissen kommt erfahrungsgemäß zur Beurteilung einer Situation mehr Gewicht zu als den älteren, die deshalb vernachlässigt werden können.
- Es handelt sich um einen Situationstyp, in dem tatsächlich oder nach Ansicht des Individuums den aktuellen Ergebnissen mehr Gewicht zukommt.
- Aufgrund der Begrenztheit der menschlichen Informationsverarbeitungskapazität und -fähigkeit ist das Individuum nur hinsichtlich eines kleinen, überschaubaren Zeitraums in der Lage, eine Analyse der registrierten Vorgänge vorzunehmen und aus den Analyseergebnissen (in isolierter und verknüpfter Form) Schlußfolgerungen zu ziehen.
- Das Individuum kann sich genau nur an Vorgänge erinnern, die sich gerade abgespielt haben, während es sich an zeitlich länger zurückliegende Vorgänge und Ereignisse nicht in vollem Umfang oder - von einem bestimmten Punkt an - gar nicht mehr erinnern kann.

Die letzte der genannten Annahmen entfällt im vorliegenden Fall, da dem Individuum in Gestalt der Formulare alle angefallenen Informationen verfügbar sind. Die Gültigkeit der dritten Annahme hängt vom Verhältnis des objektiven Schwierigkeitsgrads des Problems zur kognitiven Leistungsfähigkeit des Individuums ab. Die zweite Annahme basiert auf einer Interpretation der Umwelt, d.h. der Identifizierung eines Situa-

tionstyps, für den diese Erfahrungsregel zutrifft. Welche der ersten drei Annahmen - ob allein oder kombiniert - als gültig zu unterstellen ist, kann hier aufgrund fehlender Informationen nicht entschieden werden.

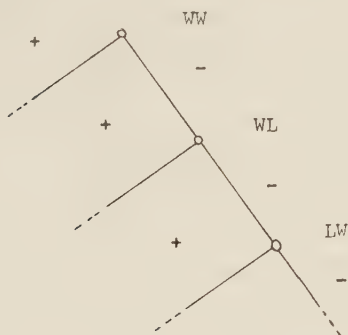
Clarkson trennt nicht scharf zwischen dem Merkmal auf der einen Seite und dem Netzknoten auf der anderen Seite, der den Prozeß der Überprüfung des Vorliegens des Merkmals darstellt. Zudem ist die Charakterisierung der von Clarkson angeführten Elemente, die in einer bestimmten Situation entweder vorliegen oder nicht vorliegen, als "Merkmale" nicht überzeugend.

Bei den zur Diskrimination verwandten Merkmalen handelt es sich um qualitative Merkmale. Für diese gilt, "... daß die Ausprägungen ... nicht fest vorgegeben, sondern in einer dem Untersuchungsziel adäquaten Weise zu definieren sind ¹". Unberührt von dieser Bestimmungsfreiheit bleibt die Tatsache, daß es nicht korrekt bzw. sinnlos ist, offenkundig als Merkmalsausprägungen einzuordnende Zustände als Merkmale zu definieren.

Eine Untersuchung der vier Elemente der Gruppe 1 zeigt, daß es sich bei ihnen nicht um selbständige Merkmale, sondern um die disjunkten Ausprägungen des Merkmals "Ergebnis der vorigen Umweltreaktion" handelt. Das Vorliegen eines der vier Elemente der Gruppe 1 schließt aufgrund der Festlegungen und Definitionen das Vorliegen eines der verbleibenden drei Elemente grundsätzlich aus. Dieser Umstand ist von Bedeutung für die Abarbeitungsfolge.

¹ Wetzels, Wolfgang =I. Beschreibende Statistik= S. 23.

Die Knoten WW, WL, LW und LL im Beispielnetz auf S. 36 sind damit als Überprüfung des Vorliegens von Merkmalsausprägungen zu interpretieren (Ausprägungsknoten). Der für die Abbildung der Prozesse der Überprüfung dieser Merkmalsausprägungen gewählte Netzaufbau ist jedoch aus methodischen Gründen falsch. Zur vollständigen Überprüfung von n möglichen disjunkten Ausprägungen eines Merkmals im Netz sind bei binärer Darstellungsform insgesamt nur $(n - 1)$ und nicht n Knoten erforderlich. Die korrekte netzmäßige Darstellung der Überprüfung der vier Ausprägungen des Merkmals "Ergebnis der vorigen Umweltreaktion" muß wie folgt aussehen:



Die Negativ-Kante des Knotens LW repräsentiert dann das Vorliegen der Ausprägung LL.

Bei den Elementen der Gruppe 2 handelt es sich um Merkmale mit zwei disjunkten Ausprägungen:

- "Ort der vorigen Angebotspreisveränderung" mit den Ausprägungen "Markt 1" und "Markt 2".
- "Art der vorigen Angebotspreisveränderung" mit den Ausprägungen "Preiserhöhung" und "Preissenkung".

- "Verhältnis der vorigen Angebotspreise" mit den Ausprägungen "Angebotspreis auf Markt 1 $\geq$ Angebotspreis auf Markt 2" und "Angebotspreis auf Markt 1 $<$ Angebotspreis auf Markt 2".

Die von Clarkson gewählten Bezeichnungen für die entsprechenden Knoten sind die Namen von jeweils der ersten der beiden möglichen Ausprägungen. Tatsächlich wird im Netz in den entsprechenden Knoten jedoch überprüft, welche der beiden Ausprägungen vorliegt. Im folgenden werden diese Knoten Merkmalsknoten genannt.

Einen Sonderfall bilden die vier Elemente der Gruppe 3. Sie können weder als Merkmale i.S. der in Gruppe 2 vertretenen Elemente angesehen werden, noch sind sie disjunkte Merkmalsausprägungen. Auf der anderen Seite stehen sie untereinander in einem bestimmten sachlichen Beziehungsverhältnis. Der gemeinsame Bezug ist der Folgeaspekt. Unter diesem Gesichtspunkt kann auf der Grundlage der Definition von S. 47 das Merkmal "Ergebnisfolge von Umweltreaktionen" identifiziert werden, das in sieben disjunkte Ausprägungen zerfällt.

	<u>Markt 1</u>	<u>Markt 2</u>
(1)	Win-Folge	Loss-Folge
(2)	Win-Folge	keine Ergebnisfolge ¹
(3)	Loss-Folge	Win-Folge
(4)	Loss-Folge	keine Ergebnisfolge
(5)	keine Ergebnisfolge	Win-Folge
(6)	keine Ergebnisfolge	Loss-Folge
(7)	keine Ergebnisfolge	keine Ergebnisfolge

¹ Mit "keine Ergebnisfolge" wird eine Situation gekennzeichnet, in der auf einem Markt nicht mindestens dreimal hintereinander eine der beiden möglichen Umweltreaktionsergebnisse (Win oder Loss) aufgetreten ist.

Da nicht wie im Fall des Merkmals "Ergebnis der vorigen Umweltreaktion" zur Überprüfung jeder der disjunkten Merkmalsausprägungen ein Knoten vorhanden ist, müssen - um denselben Vorgang abbilden zu können - Kombinationen von den Knoten, die den Prozeß der Überprüfung der zur Verfügung stehenden vier Elemente repräsentieren, gebildet werden ¹. Eine explizite Darstellung der Pegeln zur Kombinationsbildung fehlt bei Clarkson. Sie sind nur aus der der Abarbeitungsfolge zugrundeliegenden Entscheidungsregel ableitbar.

Durch die A b a r b e i t u n g s f o l g e wird festgelegt, welches der Elemente der Merkmalsliste (Merkmal i.S. von Clarkson) in das Diskriminationsnetz zur Überprüfung einbezogen werden soll, wenn die Voraussetzungen für eine Netzerweiterung erfüllt sind. Das ist der Fall, wenn

- während der Mimic Procedure die den Vergleich von Netz-Handlungsalternative und tatsächlich gewählter Alternative betreffenden Rückmeldungen negativ sind oder
- beim Einsatz des isolierten Individualmodells oder des Gruppenmodells eine Netz-Handlungsalternative als Violation eingestuft wird oder
- beim Einsatz des Gruppenmodells der Beeinflussungsfall vorliegt.

Die die Attributen-Suchprozedur steuernde Entscheidungsregel lautet:

¹ Insgesamt sind demnach 5 verschiedene Merkmale zu unterscheiden.

Durchsuche sequentiell die Merkmalsliste und wähle als einzufügenden Knoten das erste Element in der Liste, das noch nicht Bestandteil des entscheidungsrelevanten Zweigs ist und daß angesichts der gegenwärtigen Marktsituation geeignet ist.

Problematisch bei dieser Entscheidungsregel ist der Eignungstest. Angaben, wie er durchzuführen ist, fehlen. Es werden nur beispielhaft solche Elemente angeführt, die immer geeignet sind (S/L und INC), und solche, die im Hinblick auf einen gegenwärtigen Marktzustand unpassend sein können (R.B.S. und die Elemente der Gruppe 3¹).

Die Erweiterung eines Netzes durch Verlängerung eines Zweigs um einen zusätzlichen Knoten wird vorgenommen, wenn sich die durch den Zweig verkörperte bisherige Verhaltensregel nicht bewährt hat. Die Verhaltenskorrektur erfolgt mit der Zielsetzung, zusätzliche Informationen über die Umwelt einzubeziehen. Unter diesem Gesichtspunkt ist ein Knoten in einer konkreten Situation dann geeignet, wenn sein binäres Überprüfungsergebnis eine z u s ä t z l i c h e e i n d e u t i g e B e s c h r e i b u n g d e s Z u s t a n d s d e r U m w e l t enthält. Diese Forderung erfüllen in jedem Fall die sogenannten Merkmalsknoten: Aus einem negativen Prüfergebnis hinsichtlich der einen Aus-

¹ Vgl. Clarkson, Geoffrey P. E. "Groups" S. 298.

prägung kann auf das Vorliegen der anderen Ausprägung geschlossen werden und umgekehrt. Damit sind die Knotenelemente der Gruppe 2 immer geeignet ¹.

Die Eignung der Knotenelemente der Gruppen 1 und 3 wird bestimmt

- von dem die Beziehungen der Knoten bzw. Ausprägungen der jeweiligen Gruppe charakterisierenden gemeinsamen Sachaspekt und
- von der Zahl der in einer konkreten Situation bisher im entscheidungsrelevanten Zweig vorhandenen Knoten der jeweiligen Gruppe und der zwischen ihnen bestehenden Verknüpfungsform.

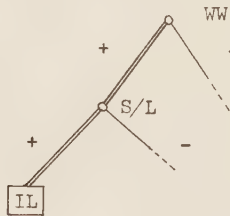
Die genaue Beschreibung des Ablaufs der entsprechenden Eignungsteste und damit auch der Kombinationsregeln für das Merkmal "Ergebnisfolge von Umweltreaktionen" erfolgt im Rahmen der Darstellung des Computermodells.

¹ Clarksons Einordnung des Knotens R.B.S. als "nicht immer geeignet" wird hier nicht gefolgt. Die Bedeutung dieses Knotens ist entgegen der Ansicht von Clarkson keineswegs offenkundig; vgl. Clarkson, Geoffrey P. E. =Groups= S. 294. Betrachtet man die in der Studie "Portfolio Selection: A Simulation of Trust Investment" für den Entscheidungsprozeß gebildeten Größen (vgl. Clarkson, Geoffrey P. E. =Portfolio Selection= S. 33 ff.), so liegt bei der Formulierung "relative size of bid" (Clarkson, Geoffrey P. E. =Groups= S. 294) die Interpretation dieses Knotens als einer Verhältnisgröße nahe. Dagegen spricht jedoch die Existenz der Merkmale Ort und Art der vorigen Angebotspreisveränderung. Aufgrund der eingeschränkten Entscheidungsmöglichkeiten können Relationen von Verhältnisgrößen, die die Angebotspreise verschiedener oder gleicher Perioden in Beziehung setzen, nicht mehr Informationen vermitteln, als die Ausprägungen der beiden obigen Merkmale. Hinzu kommt, daß auch die binären Überprüfungsergebnisse derartiger Verhältnisgrößenrelationen immer eindeutige Rückschlüsse auf den Umweltzustand erlauben würden.

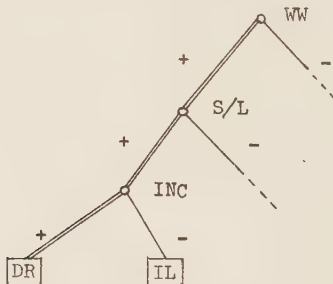
Ein Urteil über die Bewährung einer Verhaltensregel wird während der Mimic Procedure rein zeitpunktbezogen und ohne Berücksichtigung der bisherigen Erfahrungen mit der Entscheidungsregel getroffen:

Eine einzige negative Rückmeldung führt bereits zu einer Netzrevision. Die Konsequenz einer derartig verkürzten Betrachtungsweise soll ein Beispiel verdeutlichen.

Über einen längeren Zeitraum hat mehrfach die durch den Zweig $WW^+ - S/L^+ - IL$ abgebildete Entscheidungsregel korrekt die tatsächliche Handlung des Individuums vorausgesagt.



In allen diesen Fällen lagen über die Knoten WW , S/L und INC positive Informationen vor. Trifft diese Situationsbeschreibung auch für einen späteren Versuch zu, in dem das Individuum real die Handlung DR anwendet, so wird das Netz wie folgt korrigiert.



Bezogen auf die zurückliegenden Fälle würde das geänderte Netz nunmehr die Handlung DR und nicht mehr die frühere korrekte Aktion IL produzieren. Der Grund für das negative Ergebnis der retrograden Bewährungsprobe der neuen Regel liegt in der Vernachlässigung der Umweltmerkmale, die noch nicht im Netz überprüft worden sind, über die aber tatsächlich Informationen vorliegen (INC⁺).

3.3.1.3. Klassifikation und Erkennung

Die Netzzweige sind nicht nur als bloße Reiz-Reaktions-Muster zu interpretieren ¹. Betrachtet man sie als Abfolgen von problembezogenen Diskriminationsschritten, so stellen sie die graphische Repräsentation kognitiver Verhaltensstrukturen dar. Das durch die Kombinationen von derartigen Schritten angestrebte Diskriminationsziel leitet sich aus den an den Problemlöser gestellten Anforderungen ² ab.

Eine Untersuchung der fünf bei Clarkson unterscheidbaren Merkmale ³ unter dem Gesichtspunkt der durch das konkrete Problem erwachsenden Anforderungen zeigt, daß bei ihnen A s p e k t e der S t r u k t u r - und der S t a n d o r t - b e s t i m m u n g ⁴ erkennbar sind. Eine gesicherte Identifizierung des Gesichtspunkts des A b w ä g e n s im Rahmen der eingeschränkten Entscheidungsmöglichkeit ist nicht möglich ⁵.

Die Vorgänge der Struktur- und der Standortbestimmung sind zwar logisch zu trennen, ob sie aber vom problemlösenden Individuum tatsächlich in einer Entscheidungssituation, wie sie das vorliegende Experiment darstellt, auch als solche angesehen und ausgeführt werden, hängt von

¹ Siehe S. 81 der vorliegenden Arbeit.

² Siehe S. 80 der vorliegenden Arbeit.

³ Siehe Fußnote 1 auf S. 93 der vorliegenden Arbeit.

⁴ Anforderungen Nr. 2 und 3.

⁵ Anforderung Nr. 4. - Bei spekulativer Betrachtung könnte bei dem Merkmal "Verhältnis der vorigen Angebotspreise" und - mit Einschränkung - bei dem Merkmal "Ergebnisfolge von Umweltreaktionen" dieser Gesichtspunkt vermutet werden.

- der Kompliziertheit der Umweltstruktur
- den zur Verfügung stehenden Informationen und
- der individuellen Informationsverarbeitungs-
kapazität und -fähigkeit ab.

Angesichts der fehlenden Begründung dafür,

- warum diese und nicht andere Merkmale Bestandteil der Merkmalsliste sind
- weshalb die Merkmale nicht in einer anderen Reihenfolge in der Liste angeordnet sind
- wieso keine individualspezifischen Differenzierungen hinsichtlich der Art und der Reihenfolge der zu überprüfenden Merkmale möglich sind, obgleich es sich bei dem diskutierten Modell offensichtlich nicht um einen Fall künstlicher Intelligenz handelt,

laufen in diesem Zusammenhang angestellte Überlegungen, ob es sich auf Grund der von Clarkson genannten Merkmale und ihrer Anordnung bei den gebildeten Diskriminationsnetzen um Prüfstrategien zur Struktur- und/oder Standortbestimmung handelt, Gefahr, den Charakter unzulässiger Interpretationen zu erhalten.

Je komplizierter die Struktur der Umwelt ist, desto länger wird - wenn überhaupt - ihre Erkennung dauern. Es erscheint deshalb die Annahme gerechtfertigt, daß es bis zu einer gesicherten Strukturbestimmung keine reine Strategie zur Standortbestimmung, sondern nur eine zur Erkennung von Struktur und Standort kombinierte Strategie gibt.

Inwieweit die durch das Diskriminationsnetz repräsentierte Strategie eine isolierte oder kombinierte Strategie ist, ist

wegen der oben erwähnten fehlenden Begründung nicht zu beantworten. Die Überprüfung des Merkmals "Ergebnisfolge von Umweltreaktionen" kann sowohl als Strategieteil zur Erkennung einer bis dahin noch nicht identifizierten Umweltstruktur als auch als der für die Standortbestimmung bei einer bereits erkannten Umweltstruktur erforderliche Strategieteil zur Identifizierung des aktuellen Abschnitts der Umweltstruktur interpretiert werden.

Auf jeden Fall laufen die in den Netzen durchzuführenden Diskriminationsschritte auf eine Bestimmung des Standorts im Vergleich zu einer Umweltstruktur hinaus. Zeitlich gesehen handelt es sich dabei um den Standort am Ende der vorigen bzw. am Anfang der neuen Periode.

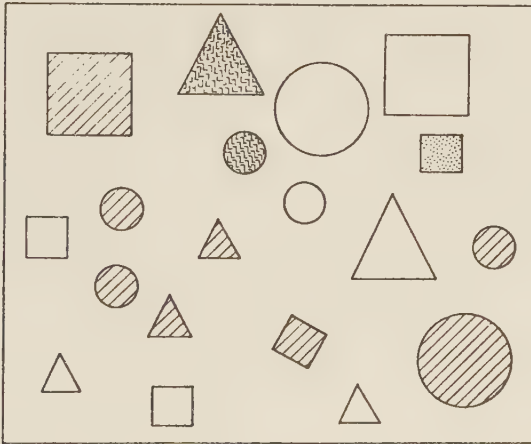
"Eine zentrale These der verhaltenswissenschaftlichen Entscheidungstheorie bringt zum Ausdruck, daß das Individuum bei seiner Entscheidungsfindung stets von einem subjektiven, vereinfachten Modell der Umwelt ausgeht. Nicht die objektive Realität, sondern das subjektive innere Modell, das sich das Individuum von seiner Umwelt schafft, liegt seinem Problemlösungsprozeß zugrunde ¹". In den Endknoten des Netzes müßten deshalb nicht Handlungsalternativen, sondern innere Modelle von Situationstypen (präziser: innere Modelle von Standorten in der Umwelt) gespeichert sein. Voraussetzung dafür ist die individuelle Erfahrung von der Existenz unterschiedlicher Situationstypen.

Damit ergeben sich Parallelen zwischen dem Diskriminationsprozeß zur Standortbestimmung auf der einen Seite und den

¹ Kirsch, Werner =Verhaltenswissenschaftliche Ansätze= S. 76 f.

Klassifizierungsprozessen - wie sie auch bei der Bildung von Begriffen Verwendung finden - auf der anderen Seite. Im Rahmen dieser Prozesse erfolgt eine "... Teilklassenbildung über einem Beobachtungsbereich ... ¹" durch Auswahl von invarianten Merkmalen ² und ihrer "... konjunktiven, ... disjunktiven und ... exklusiven bzw. ausschließenden Verknüpfung ³".

Beispiel für die Objektmenge eines Beobachtungsbereichs ⁴



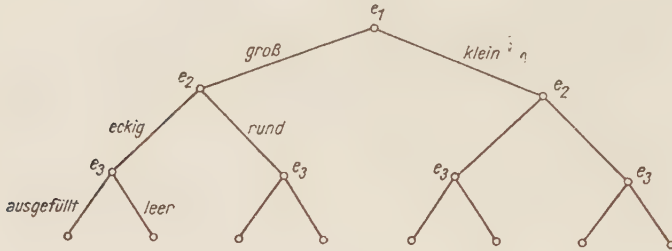
¹ Klix, Friedhart =Verhalten= S. 542.

² Vgl. Klix, Friedhart =Verhalten= S. 540 ff.

³ Klix, Friedhart =Verhalten= S. 544.

⁴ Entnommen aus Klix, Friedhart =Verhalten= S. 542.

Beispiel für eine Ordnung der Objektmenge ¹



Das Prinzip der Klassenbildung ermöglicht es, nicht nur "... Klassen von Objekten zu bilden und im Gedächtnis zu fixieren ²", sondern auch "... Situationen oder einzelne Objekte entsprechend ihrer Klassenzugehörigkeit wiederzuerkennen ²". Dabei sind die beiden für die Herausbildung von Klassen von Objekten aus einer Objektmenge bedeutsamen Gesichtspunkte der Auswahl klassifizierungsrelevanter Merkmale und der Verknüpfungsform auch bestimmend für den Ablauf des Erkennungsprozesse, der sich aus einer Sequenz von Merkmalsüberprüfungen zusammensetzt: "... von den

¹ Entnommen aus Klix, Friedhart =Verhalten= S. 543.
- "Größe (e_1), Konturkrümmung (e_2) und Ausfüllung (e_3)

werden als relevante Merkmale ausgefiltert. Bestimmte Verknüpfungen zwischen diesen Merkmalen legen Teilmengen aus der Gesamtmenge aller Objekte fest ... Ein Vergleich zwischen [den beiden Abbildungen] ... zeigt, daß nicht alle Merkmale als klassifizierungsrelevant aufgefaßt sind (z.B. die Art der Ausfüllung). Sie enthalten Möglichkeiten einer weiteren kognitiven Durchgliederung der Objektmenge." ; Klix, Friedhart =Verhalten= S. 543.

² Klix, Friedhart =Verhalten= S. 545.

allgemeinen Merkmalen aus, die den Situationstyp fixieren, über immer differenziertere, die als konjunktive Verknüpfungen zunehmend engere bzw. spezifischere Teilklassen aus der Gesamtmenge herauslösen. Die höchste Spezifizierung liegt in der Erkennung des Individuums, jetzt aber als Element einer bestimmten Klasse ¹".

Der auf den Angaben von Clarkson basierende Diskriminationsalgorithmus ist demnach vom Inhalt her ein Klassifizierungsalgorithmus. Die sich anschließende Erörterung des Redundanzgesichtspunkts wird das noch verdeutlichen.

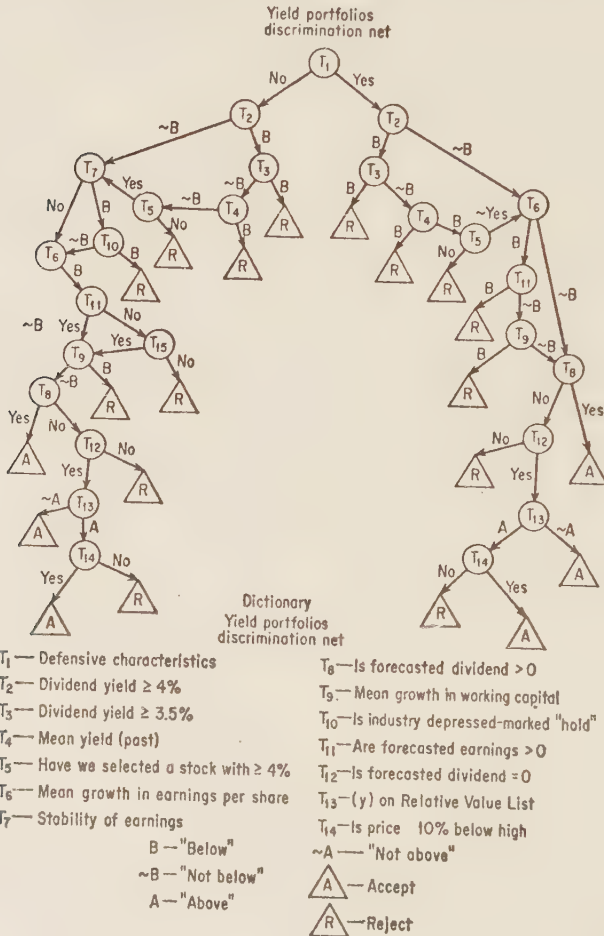
Da die Standortbestimmung nur rein vergangenheitsorientiert ist, hängt die Beantwortung der Frage, welche Handlungsalternative in der gegenwärtigen Periode zu realisieren ist, zusätzlich von der zukünftigen Entwicklung der Umwelt ab ².

Merkmale, die die zukünftige Umwelt betreffen, existieren jedoch nicht im Memory und werden demnach auch nicht knotenmäßig überprüft. Im Gegensatz hierzu hat Clarkson in seiner früheren Arbeit "Portfolio Selection: A Simulation of Trust Investment" auch Erwartungswerte in ein Entscheidungsnetz einbezogen.

¹ Klix, Friedhart =Verhalten= S. 545.

² Insbesondere im vorliegenden Fall der eingeschränkten Entscheidungsmöglichkeit kommt es auf die Gestalt der Umweltstruktur in der Zukunft (d.h. der zukünftigen Marktpreisbewegung) an.

Der durch das folgende Netz abgebildete Entscheidungsprozeß betraf die Aufnahme oder Nichtaufnahme einer Gesellschaft in eine Liste investitionswürdiger Objekte ¹.

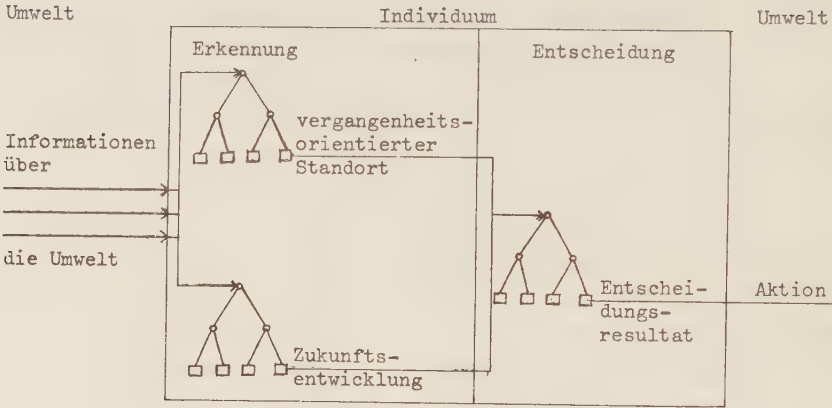


¹ Entnommen aus Clarkson, Geoffrey P. E. =Portfolio Selection= S. 110.

Die Nichtberücksichtigung von Erwartungswerten ist dann gerechtfertigt, wenn die Struktur tatsächlich oder vermeintlich erkannt ist und wenn mit der zur Festlegung des Standorts notwendigen Bestimmung des aktuellen Strukturabschnitts gleichzeitig der zeitlich folgende Strukturabschnitt ermittelt werden kann. Diese Bedingung dürfte bei nur sehr wenigen deterministisch verlaufenden Prozessen mit leicht zu identifizierenden, sich wiederholenden Bewegungsmustern gegeben sein.

Clarksons Modell wäre demnach um Erwartungs-Merkmale zu erweitern, die im Memory auf einer separaten Merkmalsliste stehen. Diese Liste müßte beispielsweise Merkmale wie "Marktpreisentwicklung der aktuellen Periode", "Höhe der Marktpreisveränderung", "längerfristige Marktpreisentwicklung" etc. enthalten. Die Erwartungsmerkmale können in das bisherige Entscheidungsnetz eingebaut werden oder in ein zusätzliches Diskriminationsnetz. Ein zusätzliches zur Überprüfung dieser Merkmale aufzubauendes Netz würde die Strategie zur Ermittlung der Entwicklung der zukünftigen Umwelt repräsentieren. In den Endknoten wären die inneren Modelle der betreffenden Entwicklungstypen gespeichert.

Für die Bestimmung der zu realisierenden Handlungsalternative wären dann Entscheidungsalgorithmen erforderlich, die auch als Diskriminationsnetz aufgefaßt werden können und die Informationen über das innere Modell des vergangenheitsorientierten Standorts und das innere Modell der Zukunftsentwicklung als Input verarbeiten.



3.3.2. Suchprozedur 2 (Handlungsauswahl aus der list of responses)

Im Modell gibt es vier unterschiedliche Handlungsalternativen. Wird die im Diskriminationsnetz in einer konkreten Daten-situation vorgesehene Handlungsalternative als unzulässig eingestuft und damit verworfen, sucht der Monitor in der `list of responses` nach einer anderen Alternative. Die in dieser Liste enthaltenen Handlungsalternativen werden als "... appropriate for each market state ¹" charakterisiert. Sie bilden eine echte Teilmenge der Menge der grundsätzlich verfügbaren Handlungsalternativen.

Es wird nicht festgelegt, wie in diesem Zusammenhang appropriate auszulegen ist. Die Interpretation von appropriate als zulässig i.S. der Überprüfung anhand der Monitor-Bewertungsregeln ist naheliegend, da Handlungen, die auf der Violation-

¹ Clarkson, Geoffrey P. E. =Groups= S. 295.

Liste stehen, als "inappropriate responses ¹" bezeichnet werden. Unklar bleibt dann aber, welche Handlungsalternativen als appropriate for each market state anzusehen sind. Im Falle der Ablehnung einer im Netz vorgesehenen Handlungsalternative durch den Monitor ist bei einem geg. Marktzustand die entgegengesetzte Handlungsalternative ² für das gleiche Bezugsobjekt (d.h. den gleichen Markt) immer zulässig. Die Konstruktion einer list of responses wäre somit überflüssig.

Den vorstehenden Interpretationsversuchen steht jedoch die Existenz der sich anschließenden Bewertungsphase entgegen ³, mit der Möglichkeit des Verwerfens auch von aus dieser Liste ausgewählten Handlungsalternativen wegen Verstoßes gegen die Monitor-Bewertungsregeln.

Entscheidungsregeln für den Zugriff zu den Elementen der list of responses sucht man vergeblich. Es gibt keine Merkmale mit Stimuluswirkung und kein Diskriminationsnetz. Wurde während der Mimic Procedure das Zuordnungsproblem von Diskriminationsstrategie und Handlungsalternative durch den Vorgang der Verknüpfung von Diskriminationsstrategien mit den tatsächlich ausgewählten Handlungsalternativen verdrängt, so tritt es beim Individualmodell klar zutage.

Im Modell existieren keine Prozeduren, die - losgelöst von experimentellen Daten - befriedigend in einer konkreten Situation die Entscheidung für eine bestimmte Alternative

¹ Clarkson, Geoffrey P. E. =Groups= S. 295.

² Erhöhen statt Erniedrigen und umgekehrt.

³ Siehe S. 55 der vorliegenden Arbeit.

unter Nachbildung der menschlichen Such- und Bewertungsprozesse ermöglichen. Bezeichnend hierfür ist auch die Reihenfolge der Schritte¹:

- (1) Suche einer neuen Handlungsalternative
- (2) Suche eines geeigneten Knotens, dessen Überprüfungsergebnis die Funktion einer argumentativen Rechtfertigung für die Einbeziehung der Alternative in das Netz und damit auch für deren Auswahl zukommt.

3.4. Das Redundanzkonzept (Kollabierungsregel 2)

3.4.1. Prämissen des Konzepts

Clarkson geht bei seinem Redundanzkonzept von drei unausgesprochenen Prämissen aus:

- (1) eine redundante Situation ist immer feststellbar
- (2) eine redundante Situation ist grundsätzlich zu beseitigen
- (3) durch die Reduktion des Netzes werden keine Knoten gelöscht, deren Existenz sachliche Voraussetzung für die Überprüfung von weiteren folgenden Knoten ist.

Es ist zumindest fraglich, ob ein Individuum im Verlaufe der Ausbildung von Regeln zur Standortbestimmung² existierende redundante Situation jederzeit als solche wahrnimmt. Auch die zweite Prämisse vermag nicht voll zu überzeugen. Die Beseitigung von redundanten Situationen ist durchaus eines der Ziele von Klassifizierungsalgorithmen; denn Merkmale, deren

¹ Siehe hierzu S. 55 ff. der vorliegenden Arbeit.

² Oder Handlungsalternativenbestimmung.

Einbeziehung ins Netz "... zu Symmetrien zwischen Teilverzweigungen im Entscheidungsbaum ...¹" führt, sind für die Klassifizierung und damit auch für die Wiedererkennung irrelevant. Die Zahl der Schritte zur Erreichung des Endknotens ist in einem redundanten Netz größer als in dem entsprechenden reduzierten Netz, der Informationsgewinn pro Schritt geringer. Die bei Clarkson mögliche spätere Wiedereinführung eines als Wurzel von symmetrischen Teilverzweigungen gelöschten Knotens² in die nach Reduzierung im Netz verbliebene Teilverzweigung³ ist mit dem Prinzip zunehmender Differenzierung der Diskriminationsstrategie⁴ nicht vereinbar: Der einzufügende Knoten würde das Vorliegen eines Merkmals⁵ überprüfen, das weniger differenziert⁶ ist als die durch die Vorgängerknoten überprüften Merkmale.

Gegen die dritte Prämisse ist einzuwenden, daß es durchaus denkbar ist, daß die zum Netzaufbau verfügbaren Knoten in einem Sachzusammenhang stehen, der nur bestimmte Abfolgen von Knotenüberprüfungen zuläßt. Eine Einbeziehung des ehemaligen Wurzelknotens von symmetrischen Zweigen könnte dann in bestimmten Fällen gegen diesen Sachzusammenhang verstoßen.

¹ Formulierung von Wysotzki, Fritz/Rössler, Hartmut =Klassifizierungsalgorithmen= S. 140.

² Da dieser Knoten nicht mehr Bestandteil des entscheidungsrelevanten Zweiges ist, steht er als unbenutzter Knoten wieder zur Verfügung.

³ Wenn eine der in den Endknoten der Teilverzweigung gespeicherten Handlungsalternativen gegen die Monitor-Bewertungsregeln verstoßen hat.

⁴ Siehe hierzu S. 102ff der vorliegenden Arbeit. In der durch die Netzzeige abgebildeten Sequenz von Merkmalsüberprüfungen sollten die Überprüfungen der weniger differenzierten Merkmale vor den der stärker differenzierten stehen.

⁵ Oder Merkmalsausprägung.

⁶ Siehe hierzu S. 103.

Clarkson hat die von ihm verwandten Knoten so definiert, daß jeder - sofern er geeignet ist - isoliert überprüfbar ist und nicht die Überprüfungsergebnisse von im Netz vorgelagerten Knoten als Input des Prüfprozesses benötigt.

Clarkson definiert "redundante Situationen" ausschließlich formal aus der Sicht eines aus Knoten und Kanten bestehenden Netzes. Inhaltliche Erwägungen gehen nicht in die Definition ein. Im folgenden sollen einige Fälle erörtert werden, in denen es zu Symmetrien im Netz kommt, die von dem Redundanzkonzept von Clarkson nicht erfaßt werden.

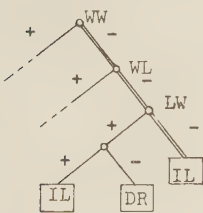
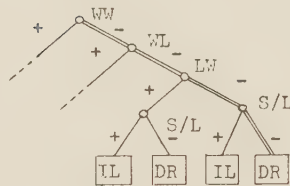
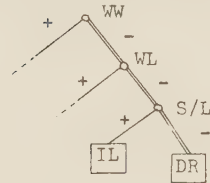
3.4.2. Erweiterungen des Konzepts

Clarkson demonstriert Entstehen und Beseitigen einer redundanten Situation im Netz an einem Spezialfall: Alle für die Beurteilung der Situation heranzuziehenden Knoten¹ repräsentieren die Überprüfung von Merkmalen mit zwei disjunkten Ausprägungen. Das gilt sowohl für den vorgelagerten Knoten als auch für die beiden identischen Folgeknoten. Es sind nun Situationen zu betrachten, in denen zur vollständigen Merkmalsüberprüfung mehr als nur ein Knoten erforderlich ist.

Unproblematisch ist die Behandlung des Falls, in dem Vorgängerknoten i.S. der Redundanzdefinition² der letzte der zur vollständigen Merkmalsüberprüfung notwendigen Knoten ist.

¹ Es handelt sich dabei um die Knoten S/L und INC.

² Siehe S. 59 der vorliegenden Arbeit.

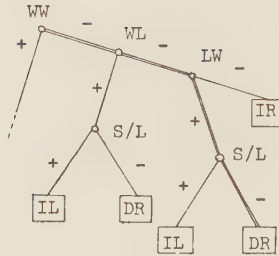
AusgangsnetzRedundantes NetzReduziertes Netz

Das mittlere Netz enthält eine auch im Einklang mit der Definition von Clarkson stehende redundante Situation. Sie könnte bei ihm jedoch offenbar nie auftauchen, da für die Überprüfung der Ausprägung LL ein separater Knoten verwandt wird, dessen Negativ-Kante funktionslos ist und zu dem Blindknoten "Error-Stop" führt ¹.

Die Überprüfung, ob LW vorliegt oder nicht ², ist überflüssig, da die sich an die unterschiedlichen Prüfergebnisse anschließenden Prüfschritte identisch sind und zu keinem unterschiedlichen Paar von Handlungsalternativen führen. Es handelt sich hier eindeutig um eine redundante Situation. Nicht so klar ist der Sachverhalt, wenn nicht die vom letzten der zur vollständigen Merkmalsüberprüfung notwendigen Knoten ausgehenden Kanten zu symmetrischen Teilnetzen führen, sondern die Positiv-Kanten der vorgelagerten Knoten:

¹ Siehe das Demonstrationsnetz auf S. 36 der vorliegenden Arbeit.

² Und damit LL vorliegt.



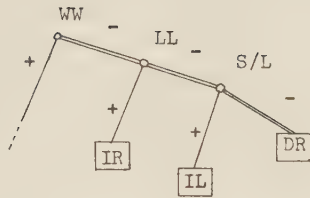
Dieses Netz würde nach Clarkson keine redundanten Netzteile enthalten. Dennoch kann aus den sich an die Positiv-Kanten von WL und LW anschließenden symmetrischen Netzteilen auf eine überflüssige Differenzierung der Umweltbetrachtung geschlossen werden ¹. Unterstützt wird diese Folgerung durch die Überlegung, daß bei einem anderen Verlauf der Mimic Procedure das Vorliegen der Ausprägungen WL und LW durch den letzten der zur vollständigen Merkmalsüberprüfung erforderlichen Knoten überprüft werden könnte ².

Die Beseitigung dieser Form von Redundanz ist nicht nur mit einer Reduktion, sondern auch mit einer Umorganisation des Netzes verbunden.

Das Netz hätte nach Beseitigung dieses Unterfalls von Redundanz folgendes Aussehen:

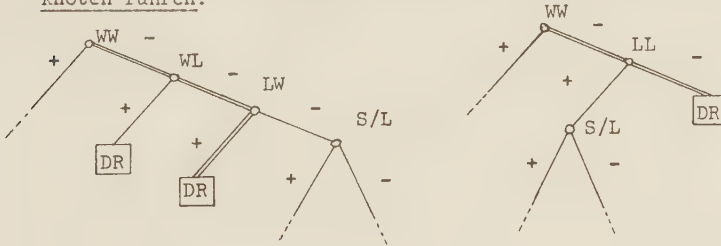
¹ Die Aussage würde auch gelten, wenn Symmetrie zwischen den sich an die Positiv-Kanten von WW und LW anschließenden Netzteilen bestünde.

² Dann würde eine dem vorigen Beispiel entsprechende Situation entstehen.



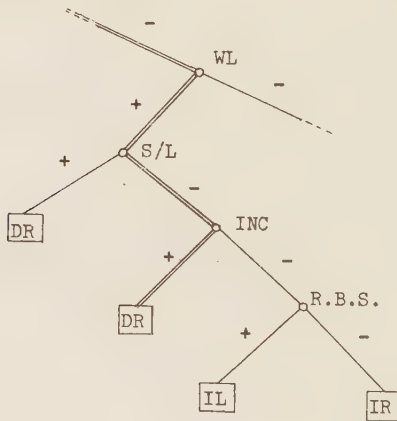
Inwieweit eine derartige Vorgehensweise gerechtfertigt ist, können nur detaillierte Analysen des menschlichen Problemlösungsverhaltens klären.

In ähnlicher Weise sind Netze zu beurteilen, in denen Positiv-Kanten der Ausprägungsknoten zu identischen Endknoten führen:



Auch hier erscheint die Diskrimination sowohl nach WL als auch nach LW wegen der gleichartigen Handlungsalternativen als überflüssig.

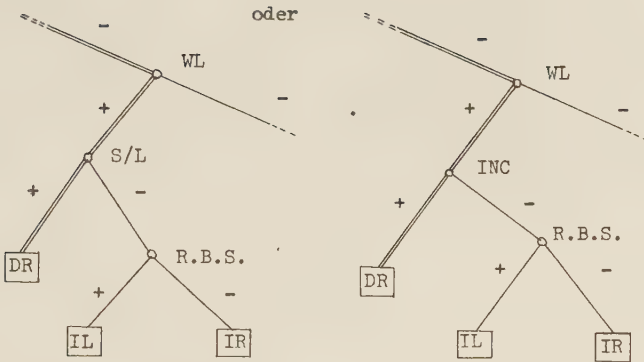
Eine Reduktion der Netze in den dargestellten Fällen ist jedoch nur sinnvoll, wenn die Netze bereits stabil sind. Ansonsten besteht wegen der Möglichkeit eines weiteren Netzausbaus die Gefahr einer voreiligen und unzweckmäßigen Netzveränderung. Die gleichen Überlegungen sind anzustellen, wenn statt verschiedener Ausprägungsknoten eines Merkmals verschiedene Merkmalsknoten über ihre Positiv-Kanten zu identischen Endknoten führen¹:



Es hängt vom Grad der Differenziertheit² der durch die Knoten S/L und INC überprüften Merkmale ab, welcher der beiden Knoten zu löschen ist:

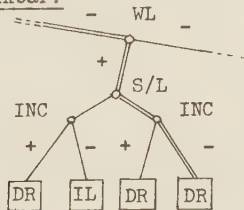
¹ Entsprechend wird auch der Fall behandelt, in dem die Merkmalsknoten über ihre Positiv-Kanten zu identischen Unterbäumen führen.

² Siehe S. 102 f. und S. 109 der vorliegenden Arbeit.



Das vergleichsweise allgemeinere Merkmal sollte erhalten bleiben. Ob die Reihung, in der die Knotenelemente in der Merkmalsliste gespeichert sind, eine Ordnung unter dem Gesichtspunkt zunehmender Differenzierung darstellt, kann hier ohne zusätzliche Informationen nicht entschieden werden.

Prinzipiell sind in Entscheidungsbäumen auch Symmetrien in Teilverzweigungen möglich, können aber im Netz von Clarkson nicht entstehen, da im Falle der Nichtbewährung einer in einer bestimmten Umweltsituation vorgesehenen Handlungsalternative an den erweiterten entscheidungsrelevanten Zweig eine andere und nicht noch einmal die bisherige Handlungsalternative angefügt wird. Der folgende Graph ist deshalb im Clarkson-Modell nicht denkbar:



3.4.3. Der Unterbrechungsgesichtspunkt

Die konsequente Verwirklichung des Redundanzkonzepts von Clarkson kann zu einer Unterbrechung der Überprüfung von Ausprägungsknoten eines Merkmals durch Einfügen eines nicht zu diesem Merkmal gehörenden Knotens führen. Die folgenden Veränderungsschritte sollen das verdeutlichen:

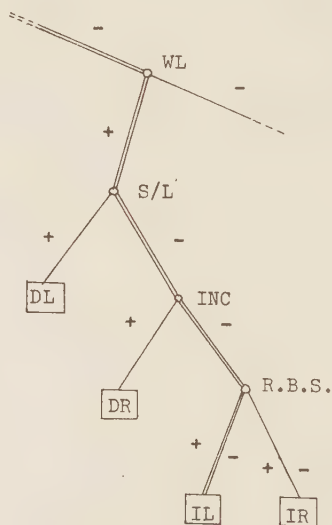
Ausgangsnetz:

IL hat sich nicht bewährt.



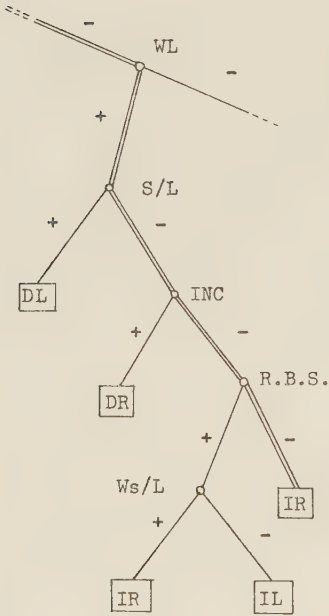
1. Veränderung:

Einfügen von Knoten R.B.S. und Handlungsalternative IR. IL bewährt sich nicht.

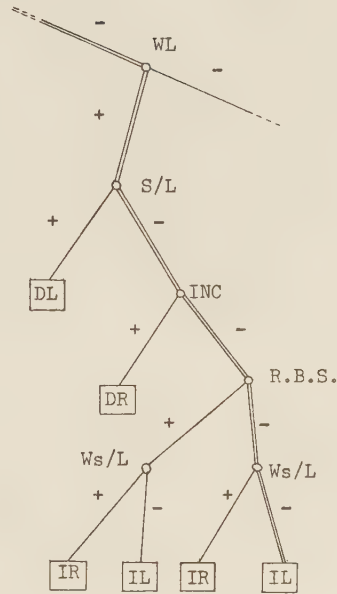


2. Veränderung:

Einfügen von Knoten WS/L
und Alternative IR.
IR (an der Negativ-Kante
von R.B.S.) bewährt sich
nicht.

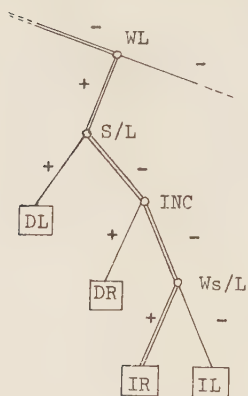
3. Veränderung:

Einfügen von Knoten WS/L
und Alternative IL. Es
liegt Redundanz vor.

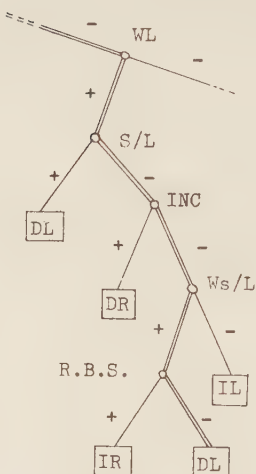


4. Veränderung:

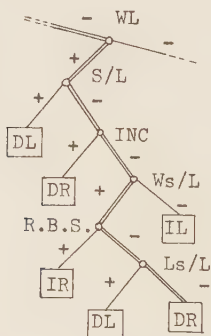
Reduktion des Netzes.
IR bewährt sich nicht.

5. Veränderung:

Einfügen von Knoten R.B.S.
und Alternative DL. DL
bewährt sich nicht.

6. Veränderung:

Einfügen von Knoten Ls/L und Alternative DR.



In dem sich nach der 6. Veränderung ergebenden Netz sind Ws/L und Ls/L Knoten zur Überprüfung von Ausprägungen des Merkmals "Ergebnisfolge von Umweltreaktionen". Zwischen sie hat sich der Merkmalsknoten P.B.S. geschoben. Zurückzuführen ist dieses Ergebnis auf das verfrühte Kollabieren und die Regel zur Abarbeitung der Merkmalsliste¹. Soll dieser Prozeß des Unterbrechens von sachlich zusammenhängenden Überlegungen vermieden werden, ist das Redundanzkonzept oder die Abarbeitungsregel zu ändern. Im ersten Fall müßte eine sofortige Reduktion des Baums vermieden werden, im zweiten der Eignungstest zur Feststellung des neu einzufügenden Knotens erweitert werden. Bei einem erweiterten Eignungstest wäre ein Knoten, der nicht ebenfalls Ausprägungsknoten des Merkmals des vorgelagerten Knotens ist, "geeignet", wenn sein binäres Überprüfungsergebnis eine zusätzliche eindeutige Information über die Umwelt enthält und

- der vorgelagerte Knoten ein Merkmalsknoten ist oder
- der vorgelagerte Knoten ein Ausprägungsknoten ist und die anderen Ausprägungsknoten des entsprechenden Merkmals bereits Bestandteil des entscheidungsrelevanten Zweigs sind.

¹ Als neues Knotenelement ist das erste Element der Merkmalsliste einzufügen, das noch nicht Bestandteil des entscheidungsrelevanten Zweiges ist. Vgl. Clarkson, Geoffrey P. E. "Groups" S. 297.

3.5. Verwerfen einer Entscheidungsregel (Kollabierungsregel 1)

Wenn keines der unbenutzten Knotenelemente den Eignungstest besteht, kommt es zur Aktivierung des auf S. 56 beschriebenen Monitorprozesses. Seine Darstellung fällt bei Clarkson sehr knapp aus und wird durch kein Beispiel - wie im Fall der Beschreibung des Reduktionsprozesses gemäß der 2. Kollabierungsregel - ergänzt.

Der Prozeß der Reduktion des Netzes nach der 1. Kollabierungsregel zerfällt in die Hauptteile:

- Wiedereinführen des ersten Knotens der Merkmalsliste in das Netz.
- Löschen des entscheidungsrelevanten Zweiges bis zum Auftreten dieses Knotens.

Es bleibt unklar, wie man sich den Vorgang des Wiedereinführens vorzustellen hat. Soll der erste Knoten z.B. wie ein unbenutzter und geeigneter Knoten mit zwei Handlungsalternativen als Folgeknoten in das Netz eingefügt werden? Diese Vorgehensweise dürfte sinnlos sein im Hinblick auf den sich anschließenden Löschvorgang.

Geht man davon aus, daß der Reduktionsprozeß das Verwerfen einer Entscheidungsregel darstellen soll, so ist der erste Teilprozeß nicht nur irreführend, sondern auch überflüssig. Das Signal zur Aktivierung des Löschvorgangs ist bereits in der erfolglos beendeten Suche nach einem unbenutzten und geeigneten Knoten zu sehen.

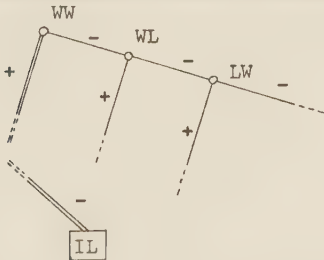
Obleich kein Hinweis enthalten ist, ist anzunehmen, daß die neu in das Netz einzubeziehende Handlungsalternative an die Kante des Knotens anzufügen ist, bis zu dem der Zweig kollabiert. Auch wenn tatsächlich der erste Knoten der Merkmalsliste nicht wieder eingeführt wird, so dient die Prozeßbeschreibung aber zur Ermittlung des Punktes im Netz, bis zu dem retrograd der entscheidungsrelevante Zweig zu löschen ist:

bis zum ersten Auftreten des ersten Knotens der Merkmalsliste im entscheidungsrelevanten Zweig.

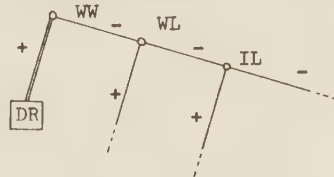
Diese Regel zur Bestimmung des Kollabierungsendpunkts läßt einige Schwächen bei der Anwendung auf unterschiedlich aufgebaute Netze erkennen.

Der erste Knoten der Merkmalsliste ist WW. Ist der Wurzelknoten des Netzes auch WW, dann ist in jedem der möglichen entscheidungsrelevanten Zweige damit auch der erste Knoten der Merkmalsliste bereits vorhanden ¹.

IL bewährt sich nicht. DR soll statt dessen ins Netz eingefügt werden.



Es wurde kein unbenutzter und geeigneter Knoten gefunden. Reduktion des Netzes.



¹ Aufgrund dieser Identität liegt i.S. von Clarkson der Tatbestand der Wiedereinführung vor.

Der Ablauf der Mimic Procedure läßt nun zu, daß ein anderer Knoten als WW Wurzel des Entscheidungsbaums ist:

Als Wurzel wird der Knoten der Merkmalsliste verwandt, dessen Überprüfung als erste positiv ausfällt ¹. An die Positiv-Kante wird dann die vom Individuum tatsächlich ausgeführte Handlung angefügt. Ist die Startsituation des Experiments so gewählt, daß LL Wurzelknoten wird, so ist der erste Knoten der Merkmalsliste in entscheidungsrelevanten Zweigen, die über die Positiv-Kante von LL führen, nie enthalten ². In Zweigen, die über die Negativ-Kante führen, kann er enthalten sein. Die Regel zur Bestimmung des Kollabierungsendpunkts ist damit nicht auf jede Netzstruktur anwendbar ³.

Sieht man von der Problematik des Auseinanderfallens von Wurzelknoten und erstem Knoten der Merkmalsliste ab und geht von einer Situation aus, in der die beiden Knoten identisch sind, so wird beim Kollabieren nicht nur der betreffende entscheidungsrelevante Zweig gelöscht, sondern auch alle anderen mit ihm verbundenen Verzweigungen. Damit werden - entgegen der angegebenen inhaltlichen Interpretation - mehrere Entscheidungsregeln verworfen. Zu rechtfertigen ist dieses Vorgehen nur mit der gegenseitigen Abhängigkeit der betreffenden Entscheidungsregeln.

¹ Vgl. Clarkson, Geoffrey P. E. "Groups" S. 299.

² Der Grund hierfür liegt in dem rein disjunkten Charakter der Ausprägungen des 1. Merkmals.

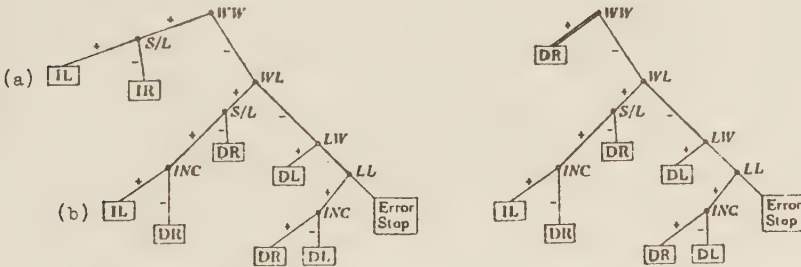
³ Clarkson stellt durch die Kennzeichnung der Vorgabewerte als WW die Identität von Wurzelknoten und erstem Knoten der Merkmalsliste in seinem Experiment sicher. Daneben dient die Kennzeichnung der Erschwerung der Anpassung. Bei einer LL - Kennzeichnung könnte der Teilnehmer sofort eine vage Vorstellung von der Größenordnung der Marktpreise erlangen.

Es bleibt auch fraglich, ob dem Individuum diese Abhängigkeit bewußt ist oder ob es nicht vielmehr die einzelnen Regeln bis zu einem gewissen Grad als unabhängig voneinander empfindet. In diesem Fall würde das Diskriminationsnetz seine zentrale Bedeutung verlieren.

Führt der entscheidungsrelevante Zweig über die Negativ-Kante von WW(a), so wird bei Reduzierung des Netzes entsprechend der 1. Kollabierungsregel im Mittel ein verhältnismäßig größerer Teil des Netzes gelöscht als bei einem entscheidungsrelevanten Zweig, der über die Positiv-Kante von WW(b) führt.

In den beiden Alternativfällen hat sich die Alternative IL nicht bewährt. DP soll eingefügt werden. Es wird unterstellt, daß in beiden Fällen kein unbenutzter und geeigneter Knoten existiert.

(a) Entscheidungsrelevanter Zweig über Positiv-Kante.



(b) Entscheidungsrelevanter Zweig über Negativ-Kante



Nach dem Zusammenbruch eines Zweiges kann dieser wieder anwachsen, wenn sich die mit ihm verbundene Handlungsalternative in einer konkreten Datensituation als unzulässig erweist. Ist diese Voraussetzung gegeben, so wird bei einem über die Negativ-Kante von WW führenden Zweig als nächster einzufügender Knoten einer der drei anderen Ausprägungsknoten des 1. Merkmals an die Negativ-Kante von WW angefügt. Es kommt demnach wieder zuerst zu einer Diskrimination unter dem Gesichtspunkt des Vorliegens oder Nichtvorliegens der Ausprägungen des 1. Merkmals, auch wenn die Möglichkeit der Veränderung der Reihenfolge der über ihre Negativ-Kanten verbundenen Ausprägungsknoten des 1. Merkmals im Verhältnis zum Ausgangsnetz besteht. Ein vollständiges Löschen des rechten Unterbaums des Wurzelknotens erscheint ohne zusätzliche empirische Stützung deshalb als nicht gerechtfertigt.

3.6. Prozeduren der Operatorenbewertung

3.6.1. Verhaltensannahmen der Bewertungsregeln

Die Beurteilung der Tauglichkeit der im Rahmen der beiden Suchprozeduren ermittelten Handlungsalternativen (Operatoren) erfolgt anhand der Monitor-Bewertungsregeln.

Für die Konzepte der Win-Häufigkeit und der Trendvariablen sind bei Clarkson jeweils Verhaltensannahmen zu ihrer Stützung zu finden. Das gilt nicht für die Monitor-Bewertungsregeln, in denen eine Verbindung der den beiden Konzepten zugrundeliegenden Orientierungsgrößen stattfindet. Für das in den Bewertungsregeln zum Ausdruck kommende Verhältnis der Orientierungsgrößen sind jedoch ebenfalls Verhaltenshypothesen erforderlich, da es nicht aus den Verhaltensannahmen zu den jeweiligen Orientierungsgrößen allein begründbar ist.

Analysiert man die fünf Regeln ¹, kann man vier Verhaltensannahmen identifizieren:

- (1) Bei erheblichen positiven Abweichungen des Ist-Win-Anteils vom Soll-Win-Anteil befürchtet das Individuum, daß es sich durch fortlaufende Preiserniedrigungen zu weit nach unten von der tatsächlichen Marktpreisbewegung entfernt hat. Der hohe Ist-Win-Anteil wäre - falls sich die Befürchtung als berechtigt erweisen sollte - durch Gewinnverzicht erzielt worden.
- (2) Bei erheblichen negativen Abweichungen befürchtet das Individuum, daß es sich durch fortlaufende Preiserhöhungen zu weit nach oben von den tatsächlichen Marktpreisbewegungen entfernt hat.
- (3) Erweist sich in den gekennzeichneten Situationen ² die Befürchtung als berechtigt, vermeidet das Individuum Handlungsalternativen, die eine Fortsetzung der bisherigen Tendenz des Angebotsverhaltens zur Folge hätten.
- (4) Erweist sich die Befürchtung ³ als nicht berechtigt oder sind die Abweichungen nicht erheblich, ist das Individuum hinsichtlich der zu wählenden Handlungen indifferent.

Ob diese Annahmen allgemein gelten oder teilnehmerabhängig sind, kann nur mittels empirischer Untersuchungen geklärt werden.

¹ Siehe S. 52 f. der vorliegenden Arbeit.

² D.h. Situation (1) oder (2).

³ Siehe die Annahmen (1) und (2).

3.6.2. Das Bewertungsdiskriminationsnetz

3.6.2.1. Diskriminationsstrategie

Die Bewertungsregeln definieren - wie weiter oben bereits ausgeführt - Situationen, in denen eine bestimmte Handlungsalternative unzulässig ist, und Situationen, in denen alle Handlungsalternativen zulässig sind. Die Art der Wertebildung der Orientierungsgrößen und deren Verknüpfungsform lassen erkennen, daß die Anwendung einer Bewertungsregel als Diskriminationsvorgang zu interpretieren ist. Die Regeln können deshalb auch als Netz abgebildet werden. Knotenmäßig werden dabei die beiden Merkmale "Win-Situation" und "Trend-variable" überprüft, die jeweils in drei disjunkte Ausprägungen zerfallen. Die Ausprägungen des ersten Merkmals, das die Aktuelle Win-Häufigkeit (AWHF) zur Monitor Win-Häufigkeit (MWHF) in Beziehung setzt, lauten: " $AWHF \geq 1.2 * MWHF$ ", " $AWHF \leq 0.8 * MWHF$ " und " $0.8 * MWHF < AWHF < 1.2 * MWHF$ ". Das zweite Merkmal unterteilt sich in die Ausprägungen "Up", "No" und "Down".

Für jeden Markt besteht ein separates Netz. Mögliche Endknoten sind die beiden Verbote:

"Verbot der Preiserniedrigung auf Markt j" und

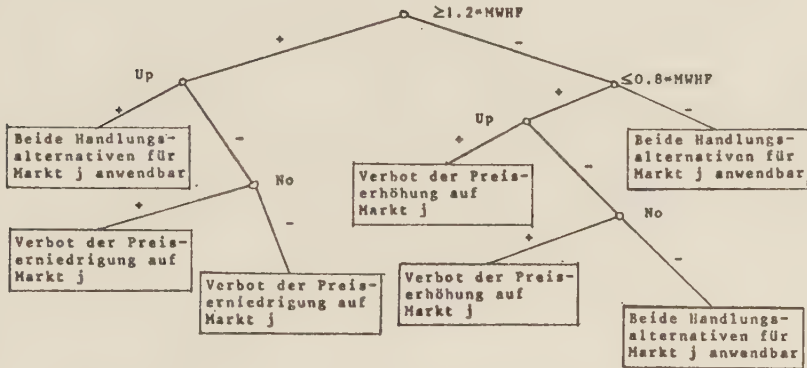
"Verbot der Preiserhöhung auf Markt j"

und die allgemeine Zulässigkeitsfeststellung

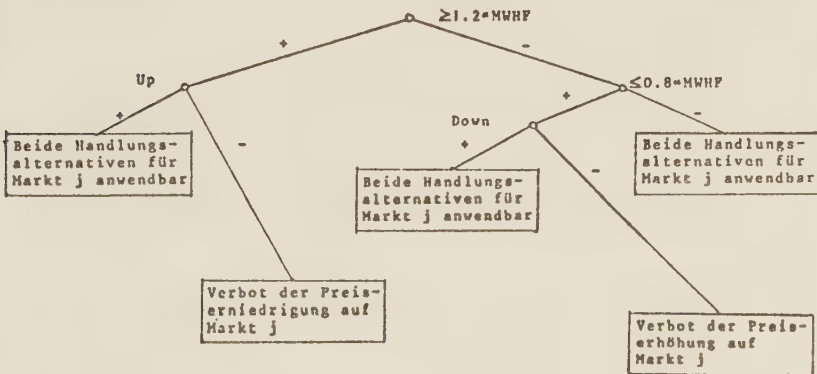
"Beide Handlungsalternativen¹ für Markt j anwendbar".

¹ Preiserhöhung und Preiserniedrigung.

Das den Bewertungsregeln entsprechende Netz hat das folgende Aussehen:



Die Beseitigung der im Netz erkennbaren Verzweigungssymmetrien führt zu dem reduzierten Netz:



Entsprechend diesem reduzierten Graphen sind dann auch die verbal formulierten Bewertungsregeln zu ändern.

Im Gegensatz zu dem Diskriminationsnetz des Entscheidungsprozesses kommt es bei diesem Netz nicht zu Veränderungen (Wachsen, Schrumpfen). Dennoch bilden die beiden Netze den gleichen Vorgang ab:

Durch Überprüfung von die Umwelt charakterisierenden Merkmalen - über deren aktuelle Ausprägungen Informationen verfügbar sind - Aufschluß über andere Umweltmerkmale zu gewinnen, deren Ausprägungen aufgrund fehlender oder unvollständiger Informationen nicht direkt ermittelt werden können oder die selbst nicht direkt erfaßbar sind.

Die im Diskriminationsnetz der Bewertungsregeln vorzunehmenden Prüfschritte dienen - akzeptiert man die hier unterstellten vier Verhaltensannahmen - einer rein vergangenheitsorientierten Standortbestimmung. Wie das Netz zeigt, verläuft der Bestimmungsprozeß unterschiedlich tief: Sieht das Individuum die Win-Situation als zufriedenstellend an, verzichtet es auf eine exakte Standortbestimmung.

Wie beim Entscheidungsgraphen sind auch beim Netz der Bewertungsregeln in den Endknoten nicht innere Modelle ¹ von Situations-(Standort)-Typen gespeichert, sondern Verhaltensweisen. Im Gegensatz zu jenem Netz ist hier jedoch diese Vorgehensweise gerechtfertigt, da

- das Netz und damit die Prüfschritte in ihrer Anordnung vorgegeben ist bzw. sind
- keine Netzveränderung erfolgt

¹ Zum inneren Modell siehe S. 100 der vorliegenden Arbeit.

- in den unterstellten Annahmen Gründe für die betreffenden Verhaltensweisen in den verschiedenen Situationen enthalten sind, die keiner Änderung unterworfen werden ¹.

Grundsätzlich ist aber auch ein solches Netz variierbar ².

Dann sind nicht nur die in eine separate Merkmalsliste aufzunehmenden Merkmale und ihre Abarbeitungsfolge festzulegen, sondern es besteht auch wie beim ersten Diskriminationsnetz die Notwendigkeit der modellmäßigen Einbeziehung von Mechanismen zur Bestimmung der zulässigen und unzulässigen Verhaltensweisen.

Das Bewertungsnetz repräsentiert im Gegensatz zum Entscheidungsnetz keine Gebotsregeln, d.h. die Endknoten enthalten keine anzuwendenden Handlungsalternativen. Aufgrund der Modellogik, die für jeden Markt getrennt formulierte Bewertungsregeln vorsieht, wäre nur die Festlegung auf eine den jeweiligen Markt betreffende Handlungsalternative möglich. Welche Alternative auf welchem der Märkte in einer konkreten Situation geboten ist, ist auch mit derartigen Erweiterungen nicht lösbar. Hierzu bedarf es vielmehr eines übergeordneten Prozesses der Bewertung der Situationen auf beiden Märkten.

Die Interpretation der Monitor-Bewertungsregeln als Diskriminationsnetz und die erkennbare Klassifikation der Umwelt nach

¹ Dann ist die unmittelbare Verbindung von Situationstyp und Verhaltensweise - ohne Zwischenschaltung von Entscheidungsprozessen - zulässig.

² So hat das Individuum die hier vorgegebenen Prüfschritte zu erlernen. Weiterhin ist es denkbar, zusätzliche Merkmalsüberprüfungen zu berücksichtigen und die Definition der Ausprägungen zu verändern.

Situationstypen werfen die Frage auf, ob die Aufteilung in die drei verschiedenen Diskriminationsnetze¹ gerechtfertigt ist oder nicht. Es ist vorstellbar, sie zu einem Netz zu integrieren. Die Berechtigung hierfür ist aber nicht aus formalen Erwägungen abzuleiten, sondern aus empirischen Untersuchungen über das tatsächliche Verhalten von Menschen bei der Lösung derartiger Anpassungsprobleme. Ohne eine derartige Absicherung blieben entsprechend formulierte Modelle nur spekulativ.

3.6.2.2. Diskriminationsmerkmale

3.6.2.2.1. Merkmal "Win-Situation"

Den beiden Merkmalen liegt hinsichtlich der Konzeption, ihrer Ausprägungen die gemeinsame Vorstellung eines Indifferenzbereichs zugrunde.

Abweichungen der Aktuellen von der Monitor Win-Häufigkeit, die im Bereich " $0.8 * MWHF < AWHF < 1.2 * MWHF$ " liegen, sieht das Individuum als nicht erheblich an: Es ist ihnen gegenüber indifferent (Win-Indifferenzbereich). Dieses um die anzustrebende Monitor Win-Häufigkeit gelagerte Schwankungsintervall kann als Anspruchsniveau interpretiert werden.

Die konkrete Größe des Schwankungsintervalls und die Wahl eines gleich großen Abstands von Intervallober- und Intervalluntergrenze zur Monitor Win-Häufigkeit werden von Clarkson sachlich nicht begründet. Insbesondere der Prozeß der Herausbildung der Intervallgröße und der im Verhältnis

¹ Ein Entscheidungs-Diskriminationsnetz und zwei Bewertungs-Diskriminationsnetze.

zur Monitor Win-Häufigkeit symmetrischen Grenzen bleiben außerhalb der Betrachtung.

Die Einbeziehung von Intervallgröße und Grenzabstand als Variablen ermöglicht, in gewissem Umfang bei unveränderter Monitor Win-Häufigkeit die Individualität des Menschen abzubilden.

Die Sensitivität des Individuums gegenüber Schwankungen der Aktuellen Win-Häufigkeit kann durch die Wahl eines entsprechenden Schwankungsintervalls ausgedrückt werden: Je größer die Sensitivität, desto kleiner ist das Schwankungsintervall zu wählen und umgekehrt.

Eine Differenzierung der Sensitivität des Individuums gegenüber der Richtung der Schwankungen ist durch die Wahl unterschiedlich großer Grenzabstände möglich.

Monitor Win-Häufigkeit



Intervalluntergrenze

Intervallobergrenze

Der Grad der relativen Sensitivität ließe sich durch den Quotienten

$$\frac{\text{oberer Indifferenz-Schwankungsbereich}}{\text{unterer Indifferenz-Schwankungsbereich}}$$

messen.

Bei Werten des Quotienten > 1 , ist das Individuum sensitiver gegen Abweichungen der Aktuellen Win-Häufigkeit nach unten. Sind die Werte < 1 , ist die Sensitivität gegen Abweichungen nach oben vergleichsweise größer.

Nicht nur die Intervallgröße und der Grad der Symmetrie des Intervalls bezüglich der Monitor Win-Häufigkeit können als variierbare Modellgrößen betrachtet werden, sondern auch die Monitor Win-Häufigkeit selbst.

Häufige Überschreitungen der Intervallgrenzen können grundsätzlich das Individuum zur Korrektur seiner Vorstellungen von dem anzustrebenden Win-Anteil veranlassen:

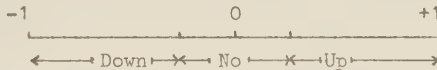
Überschreitungen der Obergrenze führen dann zur Erhöhung der Monitor Win-Häufigkeit, Unterschreitungen der Untergrenze zu deren Erniedrigung. Die Veränderungen der Monitor Win-Häufigkeit und des sie umgebenden Indifferenzbereichs sind als Veränderung des individuellen Anspruchsniveaus zu interpretieren.

Bisher ist nur auf den grundsätzlichen Charakter der Vorgehensweise hingewiesen worden, da die Aussagekraft der die Intervallgrenzen überschreitenden Abweichungen noch von dem Verlauf der Werte der Trendvariablen modifiziert wird.

3.6.2.2.2. Merkmal "Trendvariable"

Clarkson stellt zwar das Konzept der Trendvariablen vor, gibt aber keine Hinweise, wie es umzusetzen ist oder wie er es umgesetzt hat ¹.

In der vorliegenden Arbeit wird die Trendvariable eines Marktes durch den Korrelationskoeffizienten aus den Variablen "Zeit" und "Angebotspreis" dargestellt. Bereiche, in denen die Werte des Korrelationskoeffizienten liegen können, werden den Ausprägungen "Down", "No" und "Up" zugeordnet.



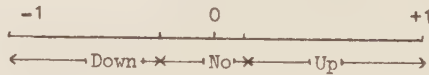
Die No-Ausprägung und damit der sie repräsentierende Wertebereich ist als Indifferenzbereich des Individuums anzusehen. (Trend-Indifferenzbereich). Werte des Korrelationskoeffizienten in diesem Bereich interpretiert das Individuum als "kein erkennbarer Trend". Werten zwischen -1 und der Untergrenze dieses Indifferenzbereichs entspricht die Ausprägung "Down", Werten zwischen der Obergrenze und +1 die Ausprägung "Up" der Trendvariablen.

Durch Variation der Größe des No-Bereichs ist die Sensitivität des Individuums gegenüber einer Tendenz seines eigenen Preissetzungsverhaltens darstellbar:

¹ Insbesondere fehlt eine Interpretation des Trendvariablenwerts "No".

Je größer die Sensitivität, desto kleiner ist der No-Bereich zu wählen und umgekehrt.

Eine Differenzierung der Sensitivität des Individuums gegenüber der Tendenzrichtung ist durch die Wahl der Lage des No-Bereichs um den Nullpunkt möglich.



Der Grad der relativen Sensitivität ist durch den Quotienten

$$\frac{\text{No-Bereich auf der Plus-Achse}}{\text{No-Bereich auf der Minus-Achse}}$$

bestimmbar.

Nimmt der Quotient Werte > 1 an, so ist das Individuum sensibler gegenüber Abwärtsbewegungen des Trends. Bei Werten < 1 , ist die Sensitivität gegenüber Aufwärtsbewegungen größer.

3.6.2.3. Modellerweiterung

Nicht nur die Größe und die Lage der Indifferenzbereiche, sondern auch die Vergangenheitshorizonte bei der Ermittlung der aktuellen Ausprägungen der Merkmale Win-Quotient und Trendvariable können als Variable ins Modell eingeführt werden. Die Einbeziehung dieser und der vorhergenannten Größen als Variable setzt eine Erweiterung der von Clarkson entwickelten Konzeption voraus.

Die Erweiterung muß in der Ausbildung mehrerer Modellebenen i.S. einer Hierarchie bestehen. Die Bestimmung der Bestandteile dieser Ebenen - insbesondere Art und Zahl der zu bildenden Diskriminationsnetze - hängt von den Ergebnissen noch durchzuführender empirischer Untersuchungen ab.

Bei Zugrundelegung der Modellogik des Ansatzes von Clarkson, wäre Bestandteil jeder dieser zusätzlichen Ebenen ein Entscheidungsnetz mit zugehörigem Monitor. Jeder zusätzlichen Modellebene ist ein Problem zugeordnet, das in sachlichem Zusammenhang mit dem Problem der jeweils unmittelbar untergeordneten Modellebene steht. Unter formalen Gesichtspunkten beinhalten diese abgeleiteten Probleme die zu lösende Frage der Veränderung oder Nicht-Veränderung der Monitorregeln der rangniedrigeren Modellebene ¹. Die rangniedrigere Modellebene bildet die Umwelt der ranghöheren Modellebene.

Diese Problemhierarchisierung ist bereits bei dem oben geschilderten Zusammenhang von Gewinnsummenproblem und dem Problem des problemlösenden Menschen erkennbar ².

Ein derartiger Modellausbau ist begleitet von einer Erweiterung der Memory-Komponente. Für jede dieser zusätzlichen Ebenen wird ein Speicherbereich für das Diskriminations-Instrumentarium und die Geschichte der Umwelt eingerichtet ³.

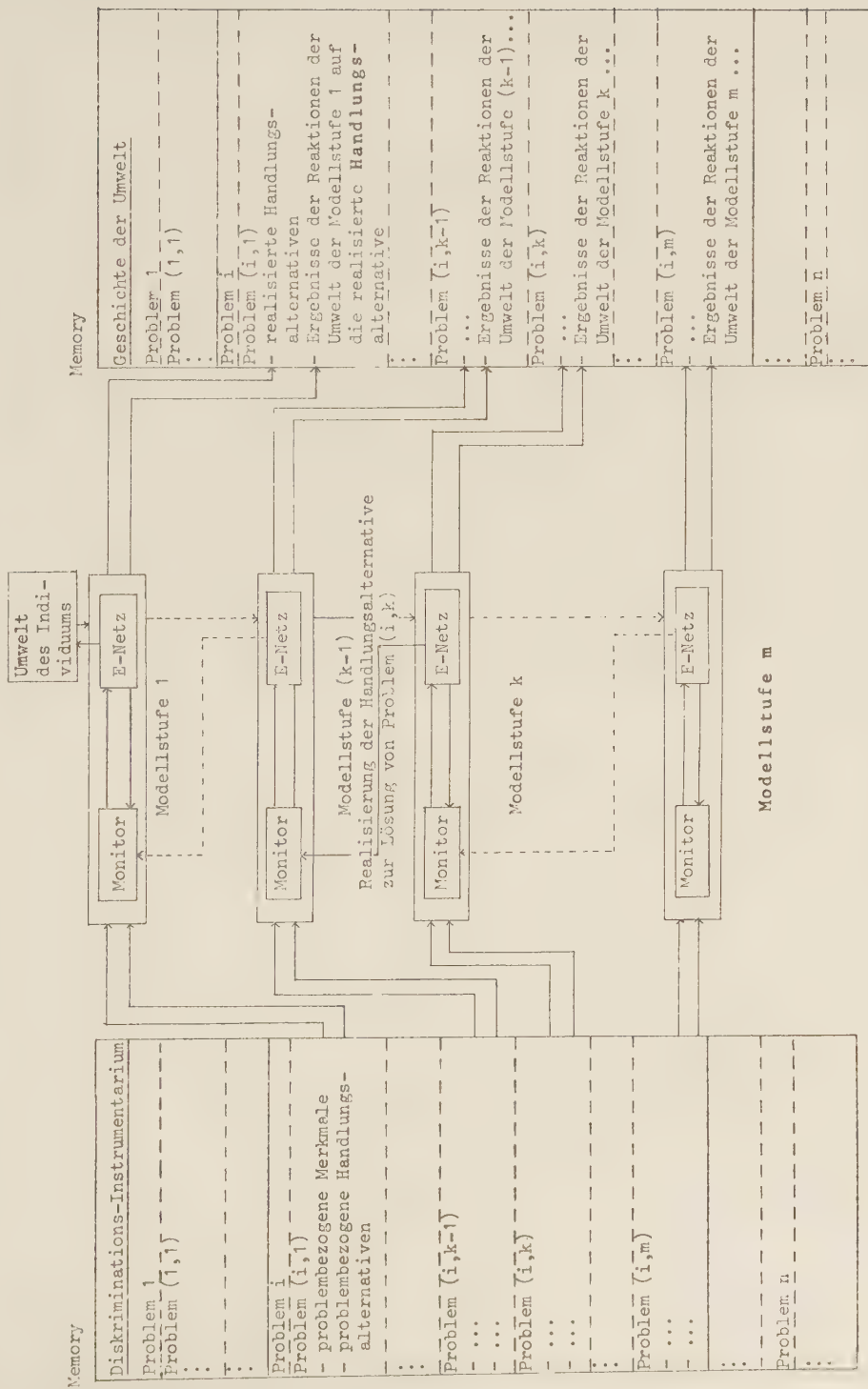
¹ Clarkson fordert für den Modellausbau eine Monitorhierarchie; vgl. Clarkson, Geoffrey P. E. "Groups" S. 289. Er übersieht dabei, daß es bei Beachtung der Modellogik nicht möglich ist, ohne Zwischenschaltung eines Entscheidungsnetzes Veränderungen der Regeln des zu überwachenden Monitors vorzunehmen.

² Siehe S. 79 der vorliegenden Arbeit.

³ Es ist durchaus möglich, daß dabei der Inhalt bereits bestehender Instrumentarien zu erweitern ist.

In der vorliegenden Form des Clarkson-Modells mangelt es den Heuristiken zur Bestimmung des einzusetzenden Angebotspreis-Operators - wie die bisherigen Ausführungen des 3. Kapitels gezeigt haben - an Entscheidungsregeln zur Bestimmung der in einer konkreten Situation zu realisierenden Handlung. Derartige Regeln sind kennzeichnend für die Lösungsprinzipien und -strategien von Denkprozessen und fehlen bei rein assoziativem Handeln.

Für eine Weiterentwicklung des Modells von Clarkson ist es deshalb notwendig - neben der Ausbildung mehrerer Modellebenen - aus Untersuchungen über das tatsächliche menschliche Entscheidungsverhalten Regeln zu gewinnen, die die vorstehend genannte Erweiterung der Heuristiken des Modells ermöglichen.



3.7. Das Gruppenmodell

3.7.1. Das Modell des Individualverhaltens im Rahmen des Gruppenmodells

Der Informationsverarbeitungsansatz von Clarkson basiert entscheidend auf der Beziehung "Handlung und Handlungsreaktion der Umwelt". In der beschriebenen Gruppensituation besteht eine unmittelbare informationelle Verbindung jedoch nur zwischen Gruppenhandlung und Gruppenhandlungsreaktion der Umwelt, hingegen nicht zwischen individueller Handlung und Umwelt:

Das im Modell abgebildete Individuum verfügt im Falle des Unterliegens bei Meinungsverschiedenheiten über keine direkten Informationen, welche Umweltreaktionen seine individuellen Angebotspreise hervorgerufen hätten ¹.

Den individuellen Handlungsvorschlägen und Preisangeboten kommt demnach lediglich der Charakter potentieller Aktionen resp. Angebotspreise zu. Wie sich ein Handlungsvorschlag ausgewirkt hätte, wenn er Gruppenhandlung geworden wäre, kann der betreffende Handlungsträger entweder nur indirekt schließen oder überhaupt nicht erfahren.

¹ Nur die gemeinschaftlichen Preisangebote werden vom Spielleiter unter dem Win/Loss-Aspekt gekennzeichnet. Vgl. Clarkson, Geoffrey P. E. "Groups", S. 293.

	Preisvorschlag von Teilnehmer Nr. 1		Preisvorschlag von Teilnehmer Nr. 2		Gruppenangebots- preise	
	Markt 1	Markt 2	Markt 1	Markt 2	Markt 1	Markt 2
(1)	2.00	2.15	1.85	2.00	(2.00)	(2.15)
(2)	2.00	2.15	1.85	2.00	1.85	2.00
(3)	2.00	2.15	1.85	2.00	(1.85)	(2.00)
(4)	2.00	2.15	1.85	2.00	2.00	2.15

Im Fall (1) kann Teilnehmer Nr. 2 aus der Kennzeichnung der Gruppenangebotspreise entnehmen, daß er mit seinem individuellen Preisvorschlag ebenfalls unter den Marktpreisen gelegen hätte. Auch bei der Loss-Reaktion im Beispiel (2) ist es dem "unterlegenen" Teilnehmer Nr. 1 möglich, die Konsequenzen seines Handlungsvorschlags zu erkennen: Seine individuellen Angebotspreise hätten über den Marktpreisen gelegen.

In den Fällen (3) und (4) vermag der unterlegene Teilnehmer nicht zu erkennen, ob seine individuellen Angebotspreise unter den Marktpreisen liegen oder nicht.

Der erwähnte Informationsmangel ist jedoch ohne Gewicht im Clarkson Modell, weil der Monitor des einzelnen Gruppenmitglieds nicht mehr das eigene individuelle Preissetzungsverhalten auswertet, sondern das Gruppenpreissetzungsverhalten¹:

¹ Vgl. Clarkson, Geoffrey P. E. "Groups" S. 295.

- Das Individuum achtet nunmehr auf die Häufigkeit der Wins, die durch das Gruppenangebotsverhalten erzielt werden (Aktuelle Win-Häufigkeit).
- Es wird nicht mehr der Trend des eigenen, sondern der des Gruppenpreissetzungsverhaltens festgestellt.

Der Unterschied zwischen dem isolierten Individualmodell und dem Individualmodell als Bestandteil des Gruppenmodells liegt demnach im Inhalt der jeweiligen Monitor-Bewertungsregeln.

Betrachtet man die Monitor-Bewertungsregeln des Gruppen-Individualmodells, so wird deutlich, daß Clarkson für Gruppenentscheidungen ein Modell des individuellen Verhaltens formuliert hat, dem eine starke Identifizierung des einzelnen mit der Gruppe zugrunde liegt. Das zeigt sich insbesondere daran, daß eine Veränderung des individuellen Entscheidungsnetzes i.S. der intrapersonalen Beeinflussung letztlich durch das Gruppenverhalten und dessen Ergebnisse gesteuert wird ¹.

Die hier sichtbare Identifizierung von Individuum und Gruppe stellt jedoch nur eine Form des Verhältnisses Individuum/Gruppe dar. Modelle, die zur Erklärung und Prognose menschlichen Verhaltens in Gruppensituationen geeignet sein sollen, müssen demgegenüber noch andere mögliche Verhältnisformen einbeziehen. Je geringer die Identifizierung des Individuums mit der Gruppe ist und je stärker damit die eigene Rolle in der Gruppe gesehen wird, desto notwendiger ist es, auch das individuelle Preissetzungsverhalten durch den Monitor aus-
werten zu lassen.

¹ Die auf dem Gruppenverhalten basierenden Werte der Aktuellen Win-Häufigkeit und der Trendvariablen wirken sich bestimmend auf die Zulässigkeit der individuellen Handlungsvorschläge aus.

Die Forderung, die Monitorfunktionen auf die Beobachtung und Auswertung des individuellen Verhaltens auszuweiten, stützt sich auf die Hypothese, daß bei Meinungsverschiedenheiten über die zu verwirklichende Gruppenhandlung die Stärke der individuellen Verhandlungsposition nicht nur von der Zahl der realisierten positiven Handlungserfolge, sondern auch von der Zahl der entgangenen positiven Handlungserfolge abhängt. Darunter sind Win-Reaktionen und Gewinne zu verstehen, die durch Realisierung der relativ niedrigeren individuellen Angebotspreise nicht hervorgerufen bzw. verschenkt worden sind.

Im Falle der Erweiterung der Monitorfunktionen und der damit verbundenen Steuerung des individuellen Verhaltens in den Bereichen

- Bestimmung des individuellen Handlungsvorschlags und
- Einigung bei Meinungsverschiedenheiten

auch auf der Basis des eigenen vergangenen Verhaltens gewinnt die Tatsache des individuellen Informationsmangels¹ an Bedeutung.

In einem erweiterten Modell muß es sowohl möglich sein, daß der Monitor sich bei der Auswertung des individuellen Verhaltens auf die verfügbaren unvollkommenen Informationen über die Wirkung potentieller Aktionen beschränkt, als auch daß er Prozesse zur Informationsbeschaffung aktivieren kann.

¹ Siehe S. 138.

3.7.2. Konservatismus des Verhaltens

3.7.2.1. Handlungsalternative und Risikograd

Die während des Experimentabschnitts 2 als Entscheidungs-subjekt gebildeten Zweierkombinationen sollen als Kleingruppen interpretiert werden ¹.

Die von Clarkson formulierten Regeln zur Beseitigung der innerhalb der Kleingruppe möglichen vier Konflikttypen stützen sich auf drei Hypothesen:

- (1) "... Wenn eine konservative soziale Norm besteht, dann tendieren die Gruppenentscheidungen in diese Richtung ²".
- (2) In dem beschriebenen Kleingruppenexperiment herrscht eine konservative soziale Norm ³.
- (3) Die Führungsrolle in der Kleingruppe fällt dem vergleichsweise konservativeren Gruppenmitglied zu ⁴.

Im folgenden soll die Begründetheit dieser Annahmen untersucht werden.

Die Einstufung einer Entscheidung unter dem Konservatismus-aspekt erfolgt auf dem Kontinuum "konservativ - risikofreudig". Die ihr konkret zugeordnete Position charakterisiert den Risikocharakter oder Risikograd der betreffenden Entscheidung.

¹ Vgl. auch den Titel der Studie von Clarkson. - Ob das beschriebene Experiment eine adäquate Nachbildung der für Gruppensituationen konstitutiven Momente (z.B. Dauer der Beziehungen) darstellt, muß insbesondere angesichts seiner geringen zeitlichen Dauer bezweifelt werden.

² Clarkson, Geoffrey P. E. =Groups= S. 291.

³ Vgl. Clarkson, Geoffrey P. E. =Groups= S. 291.

⁴ Vgl. Clarkson, Geoffrey P. E. =Groups= S. 296.

Über das Verhältnis von Risikograd und individuellen und kollektiven Entscheidungen gibt es sowohl Untersuchungen, die die These enthalten, von Gruppen getroffene Entscheidungen seien im Durchschnitt von höherem Risikograd als im Falle von Einzelpersonen als Entscheidungsträger in derselben Situation ¹, als auch Arbeiten, die einen im Vergleich zur individuellen Entscheidungssituation niedrigeren Risikograd bei Gruppenentscheidungen feststellen ².

Die den betreffenden Untersuchungen zugrundeliegenden unterschiedlichen Fälle und die Tatsache, daß für jede der Hypothesen plausible Verhaltensannahmen zu ihrer Stützung angebar sind, legen den Schluß nahe, daß ein bestimmter Risikograd nicht ein Merkmal von Gruppenentscheidungen an sich ist. Vielmehr gibt es eine Vielzahl von Komponenten, die den Risikograd bestimmen.

Unter dem R i s i k o einer Entscheidung soll in diesem Zusammenhang die Gefahr verstanden werden, daß eine gewählte und auszuführende Handlungsalternative nicht oder nicht in dem erhofften Ausmaß zur Zielverwirklichung beiträgt. Diese Gefahr ergibt sich, wenn nicht bekannt ist, welche Umweltsituation eintreten wird ³ und/oder wie sich die Umweltsituationen auf die Realisierung der gewählten Handlungsalternativen auswirken.

¹ Vgl. Wallach, Michael A./Kogan, Nathan/Bem, Daryl J. =Risk-Taking= S. 431.

² Vgl. Wallach, Michael A./Kogan, Nathan/Bem, Daryl J. =Risk-Taking= S. 430.

³ Das kann darauf beruhen, daß die grundsätzlich möglichen Umweltsituationen alle oder teilweise unbekannt sind oder sie zwar bekannt sind, aber nicht mit Sicherheit vorhersagbar ist, welche dieser Umweltsituationen eintreten wird.

Ergebnis der vorigen Umweltreaktion

	W i n			L o s s		
	Steigen	Fallen	keine Veränderung	Steigen	Fallen	keine Veränderung
Umweltsituation (Verhalten des Marktpreises) Handlungsalternativen						
Erhöhung des Angebotspreises um einen geg. Betrag						
Erniedrigen des Angebotspreises um einen geg. Betrag						
keine Veränderung ¹ des Angebotspreises						

¹ Aufgrund des Zwangs zur Preisveränderung auf einem der Märkte bedeutet die Entscheidung für "keine Veränderung" auf dem einen Markt gleichzeitig die Entscheidung für eine Veränderung auf dem anderen Markt.

Die vorstehende Tabelle bringt für das Entscheidungsproblem des Clarkson-Modells den Zusammenhang von Handlungsalternativen und Umweltsituationen - unter Beschränkung auf einen Markt - zum Ausdruck. Welche der drei möglichen Umweltsituationen eintreten wird, ist nicht mit Sicherheit vorauszusagen. Ebenso bleiben die tatsächliche Höhe des Marktpreises und - im Falle der Veränderung - die tatsächliche Veränderungsrate unbekannt.

Im vorliegenden Fall sind Preiserhöhungen einerseits mit der Gefahr verbunden, überhaupt keinen Gewinn zu erzielen (q u a l i t a t i v e s R i s i k o), andererseits mit der Chance, einen im Verhältnis zu den Alternativen "Preis-senkung" oder "keine Preisveränderung" höheren Gewinn zu realisieren. Mit der Entscheidung für eine dieser beiden Handlungsalternativen ist demnach die Gefahr verbunden, auf einen höheren realisierbaren Angebotspreis zu verzichten (q u a n t i t a t i v e s R i s i k o). Dafür ist das Risiko, eine Loss-Reaktion zu verursachen, vergleichsweise geringer.

Bei Vernachlässigung der Handlungsmöglichkeit "keine Preisveränderung" besitzt unter dem Gesichtspunkt des qualitativen Risikos eine Preiserhöhungsentscheidung einen im Verhältnis zur Preiserniedrigungsentscheidung höheren, unter dem Gesichtspunkt des quantitativen Risikos einen niedrigeren Risikograd ¹.

¹ An dieser Feststellung ändert auch nichts die Tatsache, daß Voraussetzung für die Realisierung eines möglichst hohen Gewinns grundsätzlich das Nichtüberschreiten des Marktpreises ist. Hierin kommt lediglich zum Ausdruck, daß das qualitative Risiko als schwerwiegender anzusehen ist.

Das von Clarkson postulierte Lernziel des Abschnitts 1 des Experiments ¹ stellt nur auf das qualitative Risiko ab und ist insoweit verkürzt.

3.7.2.2. Entscheidungsregeln und Risikograd

Aussagen über den Risikograd von Entscheidungen beziehen sich aber nicht nur auf den Charakter der grundsätzlich möglichen Handlungsalternativen, sondern auch auf den Charakter der tatsächlich ausgewählten Alternativen. Insoweit sind Aussagen über den Risikograd von Entscheidungen auch Aussagen über die die Auswahl bestimmenden Entscheidungsregeln und die dahinter stehende Strategie.

Ein System von Entscheidungsregeln, das in einem Zeitraum im Verhältnis zu einem anderen System von Entscheidungsregeln bei gleicher Aufgabenstellung und Umwelt im Mittel zu höheren Angebotspreisen führt, besitzt vergleichsweise einen höheren Grad des qualitativen und einen niedrigeren Grad des quantitativen Risikos ².

Der R i s i k o g r a d v o n G r u p p e n e n t - s c h e i d u n g e n im Rahmen der Lösung des vorliegenden Problems wird im wesentlichen bestimmt durch

- den Risikograd der Regeln der Gruppenmitglieder zur Bestimmung ihrer Individualentscheidungen und
- die Auswirkungen der Interaktionen der Gruppenmitglieder im Rahmen des gemeinschaftlichen Entscheidungsprozesses.

¹ Siehe S. 42 der vorliegenden Arbeit.

² Und vice versa.

Die beiden Bestimmungsgrößen sind nicht voneinander isoliert, sondern beeinflussen sich gegenseitig.

Der konkrete Risikograd der individuellen Entscheidungsregeln ist in erster Linie abhängig von

- der generellen aufgaben- und umweltunabhängigen Risikobereitschaft ¹ des Individuums
- der speziellen aufgaben- und umweltabhängigen Risikobereitschaft des Individuums.

Bei einer geringen generellen Risikobereitschaft ist eine negative Korrelation zwischen der speziellen Risikobereitschaft und der subjektiven Einschätzung des Schwierigkeitsgrades der Aufgabe ² zu vermuten.

Sowohl die generelle wie die spezielle Risikobereitschaft werden von der Bereitwilligkeit beeinflusst, existierende Verhaltensnormen als Richtlinien des eigenen Handelns zu akzeptieren. Unter Norm soll eine Regel verstanden werden,

¹ Unter Risikobereitschaft soll die Bereitwilligkeit verstanden werden, generell resp. bei einer konkreten Aufgabenstellung und Umwelt Entscheidungen mit hohem Risikograd zu treffen.

² Höhere Einschätzungen des Schwierigkeitsgrades führen tendenziell zu einer geringeren Risikobereitschaft und umgekehrt. Die Höhe der Einschätzung ist wiederum abhängig von der Umweltabhängigkeit der Aufgabenerfüllung und dem subjektiven Eindruck von der zukünftigen Umweltentwicklung: Ist die Umweltabhängigkeit stark und wird die Entwicklung der Umwelt als unsicher angesehen, so wird auch der Schwierigkeitsgrad hoch eingeschätzt.

deren Einhaltung sanktioniert wird: Nichtabweichung wird belohnt, "... Abweichung des wirklichen Verhaltens von der Norm [hat] bis zu einem gewissen Grade eine Bestrafung zur Folge ... ¹".

Regeln, die Entscheidungen mit niedrigem Risikograd positiv und Entscheidungen mit hohem Risikograd negativ sanktionieren, stellen konservative soziale Normen dar.

Im vorliegenden Fall deuten Art und Grad der Differenziertheit der Umweltreaktionen und das damit zum Ausdruck kommende Sanktionsmuster auf die Existenz einer konservativen Norm hin:

Es liegt ein unsymmetrisches Sanktionssystem mit harten Strafen bei Nichtunterschreiten des Marktpreises ² und abgestuften Belohnungen bei Unterschreiten vor ³.

Würde man dieses Sanktionsmuster ⁴ als Norm ansehen, so wäre sie nicht nur in der Gruppensituation existent, sondern auch in der Situation des isolierten Individualmodells.

Ob und inwieweit der Risikograd der individuellen Entscheidungsregeln eines Gruppenmitglieds sich auf den Risikograd der Gruppenentscheidungen auswirkt, hängt von den

¹ Homans, George C. =Gruppe= S. 136.

² Bei Loss-Reaktionen wird der entsprechende Angebotspreis bei der Ermittlung der Gewinnsumme nicht berücksichtigt.

³ Je höher der Angebotspreis ist, den die Win-Reaktion verursacht, desto höher ist der profit und umgekehrt.

⁴ Mitunter wird "Sanktionsmuster" inhaltsgleich mit "Norm" verwandt. Vgl. Homans, George C. =Gruppe= S. 136.

zwischen den Gruppenmitgliedern ablaufenden Interaktionsprozessen ab, insbesondere bei unterschiedlichen Meinungen. Hierauf soll unter Punkt 3.7.3. "Konflikte in Gruppen" eingegangen werden.

3.7.2.3. Modellmäßige Berücksichtigung des Risikogrades von Entscheidungsregeln

Unterschiede im Risikograd der individuellen Entscheidungsregeln können - unter Beibehaltung des Formalaufbaus und der Modellogik von Clarkson - durch Variation der Monitor-Bewertungsregeln und der zweiten Suchprozedur berücksichtigt werden.

Eine Erhöhung des Risikogrades drückt sich in der Erleichterung von Preiserhöhungen und Erschwerung von Preissenkungen, eine Erniedrigung des Risikogrades in der Erleichterung von Preissenkungen und Erschwerung von Preiserhöhungen aus.

Bei einer gegebenen Monitor Win-Häufigkeit lassen sich eine Erleichterung von Erhöhungen und eine Erschwerung von Senkungen durch

- Vergrößerung des unteren und Verkleinerung des oberen Schwankungsintervalls der "Win-Situation" (linksseitige Verschiebung des Win-Indifferenzbereichs) und/oder
- Verringerung des No-Anteils auf der Negativ-Achse und Vergrößerung des No-Anteils auf der Positiv-Achse (rechtsseitige Verschiebung des Trend-Indifferenzbereichs)

erreichen.

Eine Erleichterung von Senkungen und eine Erschwerung von Erhöhungen wird modellmäßig durch rechtsseitige Verschiebung des Win-Indifferenzbereichs und linksseitige Verschiebung des Trend-Indifferenzbereichs erzielt.

Statt durch eine Verschiebung des Win-Indifferenzbereichs um eine gegebene Monitor Win-Häufigkeit ¹ kann eine Erhöhung oder Erniedrigung des Risikograds der Entscheidungsregeln auch durch Senkung bzw. Erhöhung der Monitor Win-Häufigkeit abgebildet werden.

Außer durch Variation der Monitor-Bewertungsregeln kann eine Erhöhung oder Erniedrigung des Risikogrades der Entscheidungsregeln durch entsprechende Änderung der Regeln zur Auswahl einer Handlungsalternative aus der list of responses erreicht werden. Ein erhöhter Risikograd bedeutet dann z.B.: Im Falle der Einstufung einer in einer konkreten Datensituation im Netz vorgesehenen Erniedrigungsalternative als Violation wird eine Erhöhungs- und nicht eine Erniedrigungsalternative aus der list of responses gewählt.

3.7.3. Konflikte in Gruppen

3.7.3.1. Konflikttypen

Für die Definition der im Gruppenmodell berücksichtigten vier Konflikttypen ist ausschließlich das Verhältnis von für die betreffende Periode gewählter Individualhandlung des einen Gruppenmitglieds zu den Monitor-Bewertungsregeln

¹ D. h. durch eine Umdefinition der drei disjunkten Ausprägungen des Merkmals "Win-Situation".

des anderen Gruppenmitglieds bestimmend. Diese Konflikte resultieren demnach aus Diskrepanzen zwischen den Ergebnissen der individuellen Prozeduren zur Erkennung des vergangenheitsorientierten Standorts. Unberücksichtigt bleiben damit Konflikte, die auf Unterschieden in den Prozeduren zur

- Bestimmung des zukunftsorientierten Standorts und
- Festlegung der - angesichts des ermittelten vergangenheits- und zukunftsorientierten Standorts - zieladäquaten Handlungsalternative

beruhen.

Die von Clarkson vorgenommene Betrachtungsweise ist zeitpunktbezogen und abstrahiert von der Einschätzung der zukünftigen Entwicklung der Umwelt durch die Gruppenmitglieder. Wird diese im Gruppenmodell berücksichtigt, kann es zu Konflikten auch bei Konsens bezüglich der gewählten Individualhandlungen für den Fall kommen, daß die Gruppenmitglieder einander zu erkennen geben, daß jedes von ihnen in den folgenden Perioden beim Eintreten des von ihm erwarteten Verlaufs der Umweltstruktur ¹ eine Sequenz von Handlungen wählen würde, die nicht mit der des anderen Gruppenmitglieds übereinstimmt ².

¹ D.h. der Entwicklung des Marktpreises auf den beiden Märkten.

² Die Unterschiede in den Sequenzen können auf Differenzen hinsichtlich der Annahmen über die exakten vergangenheitsorientierten Standorte und/oder der Einschätzung des zukünftigen Verlaufs der beiden Umweltstrukturen und/oder der zu setzenden Prioritäten bei der zukünftigen Handlungsauswahl beruhen.

Legt man einer Konflikteinteilung die möglichen Differenzen in den drei zu erbringenden kognitiven Leistungen

- Bestimmung des vergangenheitsorientierten Standorts
- Bestimmung des zukünftigen Verlaufs der beiden Umweltstrukturen und
- Bewertung der ermittelten Situation im Hinblick auf den Ort und die Art der zu realisierenden Handlung

zugrunde, so ergeben sich 7 verschiedenen Konflikte, wie die nachfolgende Übersicht zeigt ¹.

	Differenzen über den vergangenheits- orientierten Standort	Differenzen über den zukunfts- orientierten Standort	Bewertungs- differenzen
Konflikt Nr. 1	+	-	-
Konflikt Nr. 2	-	+	-
Konflikt Nr. 3	-	-	+
Konflikt Nr. 4	+	+	-
Konflikt Nr. 5	-	+	+
Konflikt Nr. 6	+	-	+
Konflikt Nr. 7	+	+	+

Neben diesen sachbezogenen Konflikten besteht noch - teilweise auch überlagernd - eine Vielzahl anderer Konflikte, wie z.B. emotional bedingte und auf unterschiedlicher Einstellung zu existierenden allgemeinen Verhaltens- und Gruppen-

¹ Das Vorliegen von Differenzen wird dabei durch ein Pluszeichen, das Nichtvorliegen von Differenzen durch ein Minuszeichen dargestellt.

normen beruhende Kontroversen. Sie können sich ebenfalls auf die Problemlösung auswirken und sind dann in das Modell einzubeziehen.

3.7.3.2. Konfliktbeseitigung

Die Lösung der vier bei Clarkson unterscheidbaren Konflikte besteht darin, daß sich immer eines der Gruppenmitglieder mit seiner gewählten individuellen Handlungsalternative durchsetzt.

Die Einigung auf eine dritte, von keinem der beteiligten Individuen vorgeschlagene Handlungsalternative ist nicht möglich ¹.

In erster Linie ist das darauf zurückzuführen, daß die zwischen der Offenlegung der gewählten individuellen Handlungsalternativen und der Abgabe des gemeinschaftlichen Preisangebots ablaufenden Ausgleichs- und Aushandlungsprozesse im Clarkson-Modell nicht abgebildet werden.

Die von Clarkson vorgenommene Festlegung, daß

- das dominante Gruppenmitglied dasjenige mit der höheren Monitor Win-Häufigkeit ist und daß

¹ Darüber hinaus ist es auch denkbar, daß sich die Gruppenmitglieder bei Übereinstimmung ihrer Handlungsvorschläge auf eine andere als die geäußerten Handlungsmöglichkeiten einigen. So können beide z.B. für eine Preiserniedrigung auf demselben Markt sein. Die sich anschließende Diskussion ergibt, daß sie sich aufgrund geringer Qualitätsbewertung ihrer Lösungstechniken zu einer vorsichtigen Handlungsweise entschlossen haben. In der Besprechung kommen sie zu einer höheren Qualitätsbewertung und entscheiden sich wegen der geteilten Verantwortung für eine Preiserhöhung auf dem Markt.

- als Berechnungsgrundlage zur Ermittlung der Monitor Win-Häufigkeit die Ergebnisse der letzten 10 Versuche des Experimentabschnitts 1 verwandt werden, hat zur Konsequenz, daß in dem Modell im wesentlichen eine vorgegebene Machtverteilung existiert.

Unter Macht soll hier die Fähigkeit eines Individuums verstanden werden, andere Individuen hinsichtlich ihres Verhaltens zu determinieren. Es gibt eine Vielzahl von Faktoren, die es ermöglichen, daß ein Individuum die Fähigkeit der Bestimmung fremden Verhaltens besitzt.

Je größer die Macht des einen Gruppenmitglieds ist, desto eher ist das andere Individuum bereit, dessen Entscheidungsvorschläge zu akzeptieren und desto mehr wirkt sich der Risikograd dessen individueller Entscheidungsregeln auf den Risikograd der Gruppenentscheidungen aus.

Für die Regeln zur Beseitigung der vier Konflikte im Clarkson-Modell werden keine Verhaltensannahmen angeführt. Eine Betrachtung der Konfliktbeseitigungsmatrix auf S. 67 läßt erkennen, daß

- (1) in den Konflikten Nr. 2 und 3 sich derjenige durchsetzt, dessen Vorschlag auch für den anderen unter dem Gesichtspunkt von dessen Standorteinschätzung akzeptabel ist, somit also eine Konfliktlösung mit Kompromißcharakter vorgenommen wird und
- (2) in den Konflikten Nr. 1 und 4 die vorgegebene Machtverteilung zum Tragen kommt.

Gegen die modellmäßige Behandlung der Machtverteilung in Gruppen durch Clarkson ist einzuwenden, daß

- es keine empirisch gestützte These gibt, daß die Machtposition und damit die Führungsfunktion dem Gruppenmitglied mit den relativ konservativeren individuellen Entscheidungsregeln zukommt
- die im Hinblick auf die Aufgabenstellung (Maximierung der Gewinnsumme) realisierten und entgangenen positiven Handlungserfolge ¹ keinen Einfluß auf die Machtverteilung haben
- keine Veränderung der Rollen- und Machtverteilung aufgrund eingetretener "Mißerfolge" und/oder der Einschätzung der Erfolgsaussichten der in den Diskussionen zu Tage tretenden Strategien zugunsten des bis dahin nicht dominanten Teilnehmers eintreten kann.

Auch das Beharren eines Gruppenmitglieds auf seiner Position und die dann aus dem Einigungszwang resultierende Notwendigkeit des Nachgebens des anderen Gruppenmitglieds bleiben außer Ansatz.

3.7.3.3. Verhaltensanpassung

Im Mittelpunkt des Gruppenmodells von Clarkson steht der Mechanismus zur Steuerung der Verhaltensanpassung. Er ist nicht im Konfliktfall Nr. 1 aktivierbar. Die Ausklammerung dieser Situation aus dem Anwendungsbereich des Mechanismus ist nicht verständlich, da auch dort Wiederholungsfälle denkbar sind und damit die Möglichkeit gegeben ist, daß ein Teilnehmer sich mit seinem Handlungsvorschlag mehrmals nicht durchsetzen kann.

¹ Was als "Erfolg" angesehen wird, bestimmt sich weitgehend aus der subjektiven Sicht der Gruppenmitglieder. - Siehe hierzu auch S. 141 der vorliegenden Arbeit.

Mit dem Fehlen von Aushandlungsprozessen und anderer für Gruppensituationen charakteristischer Komponenten reduziert sich die modellmäßige Einbeziehung der die Verhaltensänderungen induzierenden Faktoren auf den Faktor "wiederholtes Unterliegen beim Preisfestsetzen". Die Beschränkung auf die Zahl zwei bei der Bestimmung der Wiederholungshäufigkeit ist angesichts des unterschiedlichen Resistenzgrades von Individuen willkürlich.

Eine Verhaltensanpassung oder -änderung könnte im Clarkson-Modell durch Veränderung des Entscheidungsnetzes oder der Monitor-Bewertungsregeln realisiert werden. Clarkson betrachtet lediglich die erste Variante.

Die extern induzierte Verhaltensanpassung ist Ausdruck von Machtausübung. Je größer die Macht des einen Gruppenmitglieds ist, desto mehr kommt es zu einer Angleichung des Entscheidungsverhaltens des anderen Gruppenmitglieds an dasjenige dieses Mitglieds und damit zur Angleichung an dessen Risikobereitschaft.

Die von Clarkson geforderten Bedingungen für das Aktivieren des Anpassungsmechanismus¹ vermögen nicht zu überzeugen. Ziel der Verhaltensanpassung im Clarkson-Modell ist es, eine Entscheidungsregel zu korrigieren, die sich nicht bewährt hat. Ihre Nichtbewährung ist in der Tatsache zu sehen, daß sie Handlungsmöglichkeiten erzeugt hat, die nicht Gruppenhandlungen wurden. Dieses Ziel wird jedoch nicht erreicht, wenn in der Einflußliste einzig die aktuelle Ausprägung des Merkmals "vorige Umweltreaktion" eingetragen wird:

¹ Siehe S. 69.

Im Fall des wiederholten Unterliegens kann die Handlungsalternative des letzten Versuchs von einer anderen Regel als beim ersten Mal erzeugt worden sein. Damit besteht die Möglichkeit, eine Regel zu verwerfen, die überhaupt nicht zur Disposition steht.

Es ist deshalb erforderlich, bei Unterliegen den gesamten entscheidungsrelevanten Zweig zu protokollieren und nicht nur einen Ausschnitt. Die Voraussetzung für die Aktivierung des Verhaltensanpassungsprozesses ist dann gegeben, wenn ein wiederholtes Unterliegen mit der gleichen Regel feststellbar ist.

Eine befriedigende Abbildung von Gruppenverhalten erfordert die Einbeziehung der Prozesse des Aushandelns in das Modell. Ein möglicher Weg hierfür ist der Aufbau von zusätzlichen Diskriminationsnetzen für die beteiligten Gruppenmitglieder. Ziel der damit abgebildeten Diskriminationsvorgänge ist die Klassifizierung und Erkennung von Situationen unter dem Aspekt des Nachgebens oder Nichtnachgebens in Verhandlungssituationen und die Bestimmung der zu realisierenden Verhaltensweise. Soll auch der zuletzt genannte Diskriminationsvorgang (Entscheidung) im Modell Berücksichtigung finden, so ist dafür - neben dem oder den Netz bzw. Netzen zur Bestimmung des Situationstyps - ein eigenes Diskriminationsnetz erforderlich. Andernfalls müßte wie bei der Mimic Procedure über den Weg eines assoziativ lernenden Programms eine Zuordnung von Situationstyp und Verhandlungshaltung vorgenommen werden.

4. Das Computermodell =====

4.1. Vorgehensweise

Das 4. Kapitel enthält eine ausführliche Darstellung der Bestandteile eines für das Clarkson-Modell formulierten Computermodells und seiner einzelnen Modellvarianten. Die detaillierte Beschreibung der Algorithmen soll das Nachvollziehen der Umsetzung des von Clarkson verbal beschriebenen Modells in eine entsprechende EDV-Abbildung erleichtern.

Diese Vorgehensweise mag für manchen Leser mitunter zu technokratisch sein, ist aber für eine eingehende Auseinandersetzung mit Erfahrungsberichten und Modellen, wie der Studie und dem Modell von Clarkson, unumgänglich. Es besteht ansonsten die Gefahr ungeprüfter und damit letztlich kritikloser Übernahme von Arbeitsergebnissen. So wurde Clarksons Dissertation bislang vorbehaltlos als eine Studie gewürdigt, die menschliches Entscheidungsverhalten auf der Basis empirisch beobachteter Entscheidungsgewohnheiten vom Menschen modelliert ¹. Seit der exakten Analyse durch Starbuck und Dutton ², in deren Verlauf sie auf erhebliche Widersprüche und Unklarheiten stießen, kann bezweifelt werden, daß das Simulationsmodell des Investitionsverhaltens eines Bankangestellten jemals implementiert worden ist ³.

¹ Siehe Cohen, Kalman J./Cyert, Richard M. =Simulation= S. 312 ff.; Kirsch, Werner =Informationsverarbeitungstheorie= S. 69 f.; Newell, William T./Meier, Robert C. =Simulations= S. 450 ff.

² Siehe Starbuck, William H./Dutton, John M. =Simulation Models= S. 19 ff.

³ Auf die Bitte, die Programme zur Verfügung zu stellen, antwortete Clarkson 'all the cards and tapes, protocols and other such material has long since vanished'; Starbuck, William H./Dutton, John M. =Simulation Models= S. 20.

Für die vorliegende Arbeit wurden Fortran-Programme ¹ zur Abbildung

- der Mimic Procedure und
- der kollektiven Angebotspreisfestsetzung

geschrieben.

Es wurden insgesamt 8 verschiedene Modelle des Mimic Prozesses (MV-Modelle) und 32 unterschiedliche Modelle zur Abbildung des individuellen und gemeinschaftlichen Problemlösungsprozesses in Gruppensituationen (GV-Modelle) gebildet. Da zur Konstruktion der MV- und GV-Modelle im wesentlichen dieselben Modellteile verwandt werden, wird zuerst die programm-mäßige Realisierung der einzelnen Modellteile dargestellt ². Im Anschluß daran erfolgt die Darstellung der Modelle als Kombinationen dieser Modellteile ³.

Einen Überblick über den Zusammenhang zwischen den einzelnen Modellteilen sollen die folgenden 3 Abbildungen vermitteln. Die Abbildungen basieren auf den Ablaufdiagrammen von S. 62, 70 und 83 dieser Arbeit. Die in Klammern stehenden Bezeichnungen - z.B. SU1 - sind Namen von Unterprogrammen zur Realisierung der in den Kästchen angegebenen Schritte.

¹ Implementiert wurden die Programme auf der IBM 1130 des Instituts für Angewandte Statistik der FU Berlin.

² Siehe S. 164 ff.

³ Siehe S. 227.

Für die Modelle wurden drei Typen von Umwelten erzeugt ¹:

- White Noise (Verhalten der Marktpreise wie bei Clarkson)
- White Noise mit Trendüberlagerung
- White Noise mit Trendüberlagerung und Strukturbruch ².

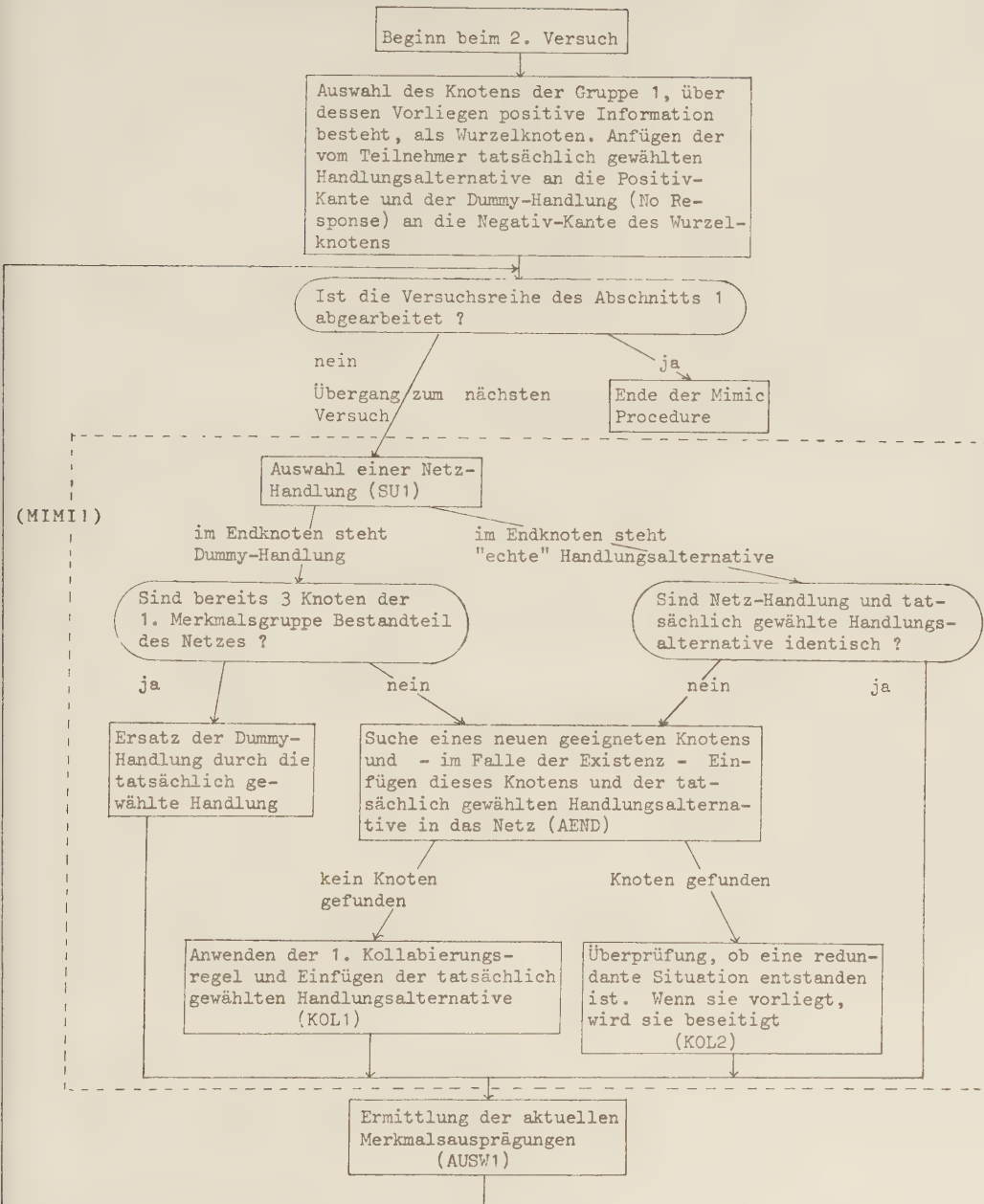
Die Dauer der Simulationsläufe (IEXP) wurde mit 40 Perioden etwas höher als bei Clarkson angesetzt ³.

¹ Eine ausführliche Darstellung der Umwelttypen ist auf S. 225 f. der vorliegenden Arbeit enthalten.

² Unter Strukturbruch soll hier der Übergang von einem Umwelttyp zu einem anderen verstanden werden. Im vorliegenden Fall handelt es sich um den Übergang von Trendumwelt zu Nicht-Trendumwelt.

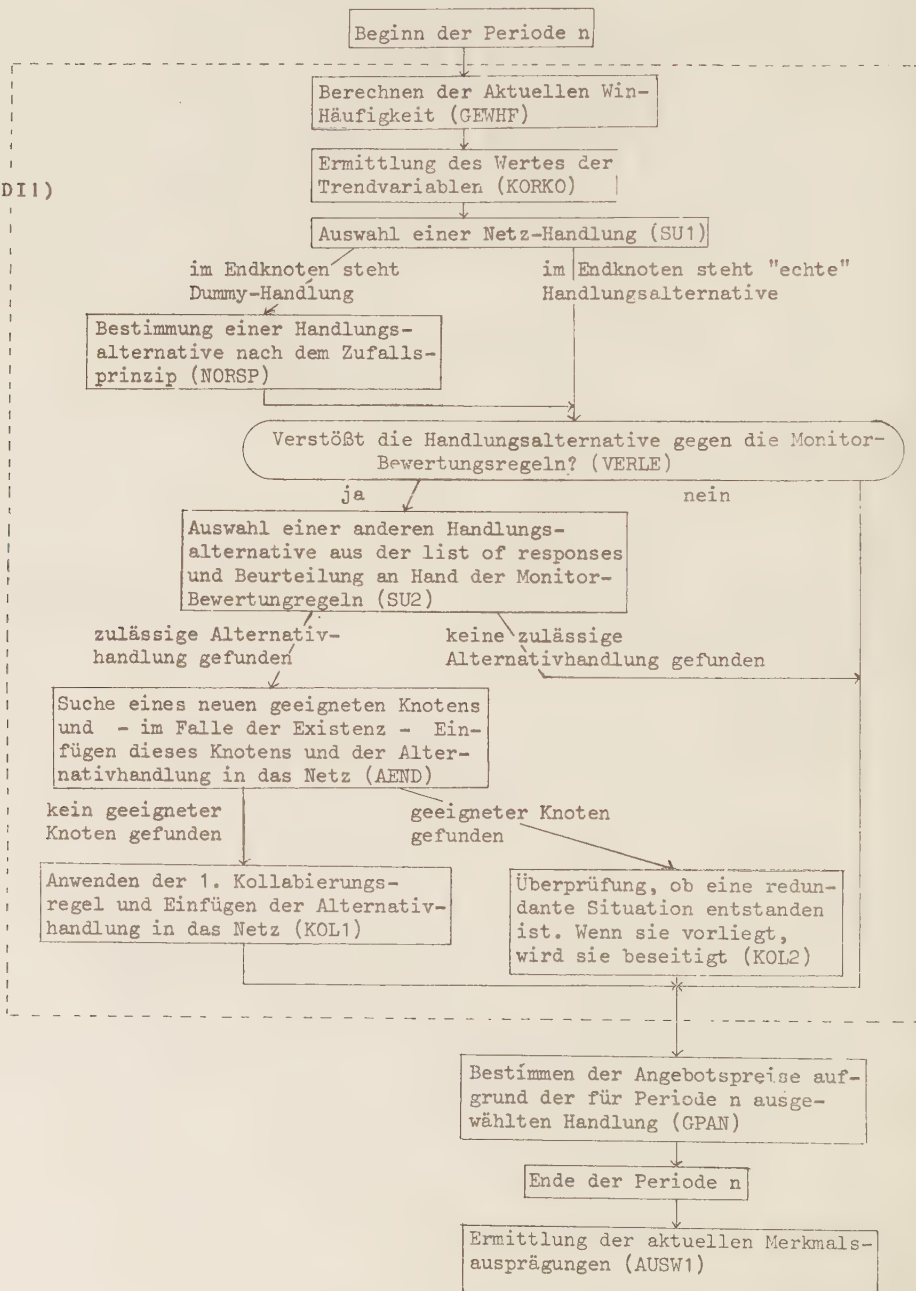
³ Abschnitt 1 umfaßte bei Clarkson 35, Abschnitt 2 30 Versuche; vgl. Clarkson, Geoffrey P. E. =Groups= S. 292.

Ablauf der Mimic Procedure



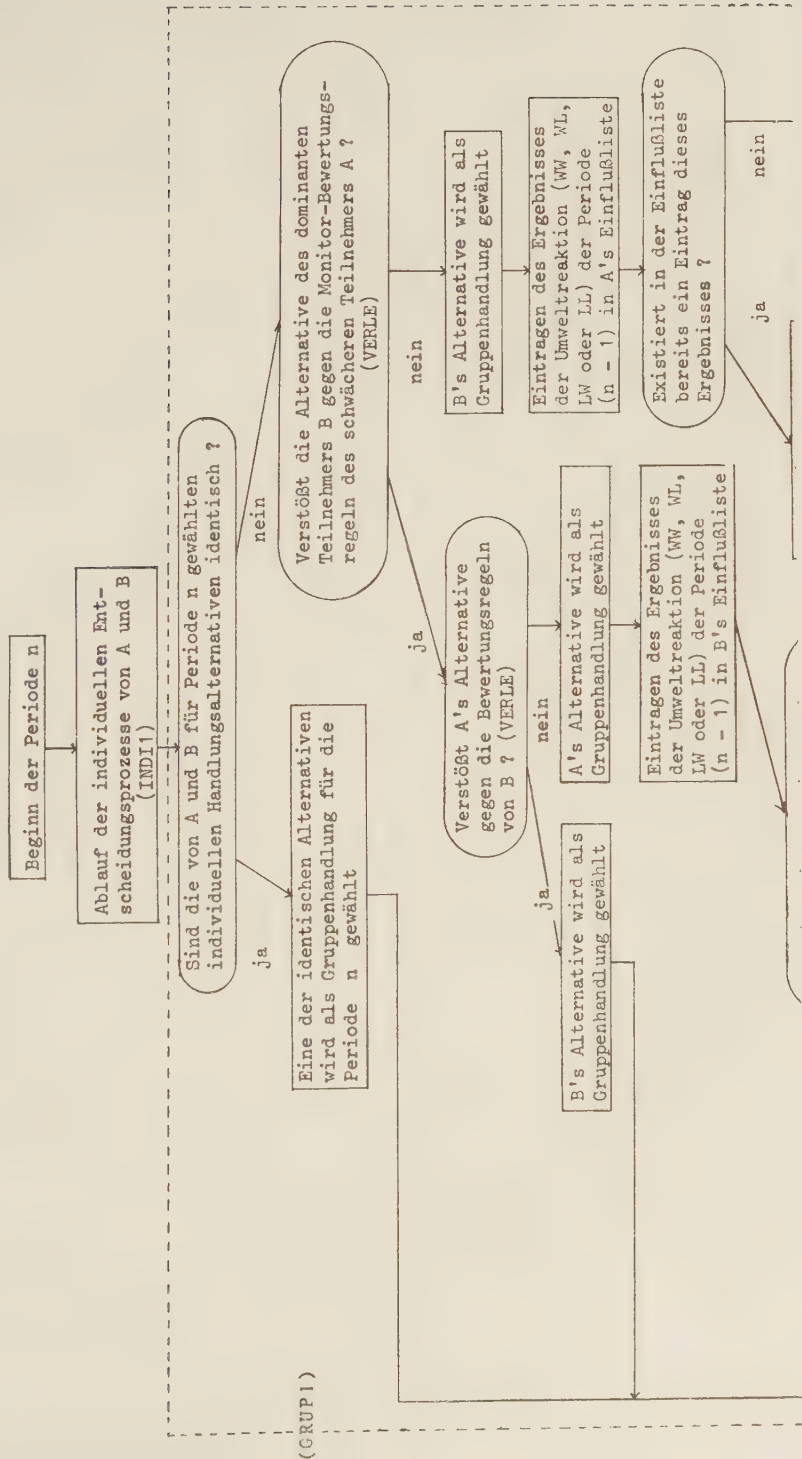
Ablauf des Entscheidungsprozesses während der Periode n
Modell des isolierten Individualverhaltens

(INDII)



Ablauf des Gruppenentscheidungsprozesses während der Periode n

- zwei Personen: A = das schwächere Individuum
B = das dominante Individuum



Existiert in der Einflußliste
bereits ein Eintrag dieses
Ergebnisses ?

ja

nein

Suche eines neuen geeigneten Knotens
und - im Falle der Existenz - Ein-
fügen dieses Knotens und der Alter-
native von A in das Netz von B
(AEND)

kein geeigneter Knoten
gefunden

geeigneter Knoten ge-
funden

Anwenden der 1.
Kollabierungsregel
und Einfügen der
Alternative von A
in das Netz von B
(KOL1)

Überprüfung, ob eine redun-
dante Situation entstanden
ist. Wenn sie vorliegt,
wird sie beseitigt
(KOL2)

Für die Periode n Löschen
des vorigen Umweltreaktions-
ergebnisses in B's Einfluß-
liste.

Suche eines neuen
geeigneten Knotens
und - im Falle der
Existenz - Einfügen
dieses Knotens und
der Alternative von
B in das Netz von A
(AEND)

kein geeigneter
Knoten gefunden

geeigneter Knoten
gefunden

Anwenden der 1.
Kollabierungs-
regel und Ein-
fügen der Alter-
native von B in
das Netz von A
(KOL1)

Überprüfung, ob
eine redundante
Situation ent-
standen ist.
Wenn sie vor-
liegt, wird sie
beseitigt (KOL2)

Für die Periode n
Löschen des vorigen
Umweltreaktions-
ergebnisses in A's
Einflußliste.

Bestimmen der Angebotspreise aufgrund
der für Periode n ausgewählten gemein-
schaftlichen Handlung (CPAN)

Ende der Periode n

Ermittlung der aktuellen Merkmals-
ausprägungen (AUSW1)

4.2. Das Diskriminations-Instrumentarium

4.2.1. Die Handlungsalternativen

Die Beschreibung der Abbildung der bei Clarkson unterscheidbaren drei Modellkomponenten: Entscheidungsnetz, Memory und Monitor erfolgt im Abschnitt 4.3. "Modellteile". Davon ausgenommen sind die problembezogenen Merkmale und Handlungsalternativen, die wegen ihrer grundsätzlichen Bedeutung hier getrennt behandelt werden.

Die 4 verschiedenen Handlungsmöglichkeiten des Individuums *i* sind in einer Liste der verfügbaren Handlungsalternativen angeordnet, die in dem Vektor LRS1*i* gespeichert ist.

LRS1*i*

1	2	3	4
---	---	---	---

1 2 3 4

Dabei bedeutet

- 1 = Preissenkung auf Markt 1 (DL)
- 2 = Preissenkung auf Markt 2 (DR)
- 3 = Preiserhöhung auf Markt 1 (IL)
- 4 = Preiserhöhung auf Markt 2 (IR).

Der gewählten Anordnung der Handlungselemente in der Liste der verfügbaren Handlungsalternativen liegt kein theoretisch abgeleitetes Reihungsprinzip zugrunde ¹.

¹ Als Anordnungskriterium wurde der Gesichtspunkt der Existenz einer konservativen sozialen Norm (basierend auf dem Sanktionssystem der Umwelt) gewählt: Am Anfang der Liste stehen die Handlungsalternativen mit dem vergleichsweise niedrigeren Risikograd.

Die Dummy-Handlung "No Response" wird durch die Zahl 32767 verschlüsselt.

4.2.2. Die Merkmale

Merkmale der Merkmalsliste sind die 5 bei Clarkson identifizierten Merkmale

- Ergebnis der vorigen Umweltreaktion
- Ort der vorigen Angebotspreisveränderung
- Art der vorigen Angebotspreisveränderung
- Verhältnis der vorigen Angebotspreise
- Ergebnisfolge von Umweltreaktionen.

Die Merkmale zerfallen jeweils in rein disjunkte Ausprägungen. Die Zahl der zur Überprüfung des Vorliegens der Merkmalsausprägungen erforderlichen Knoten kann gleich oder kleiner der bzw. als die Zahl der Ausprägungen sein ¹. Um im Falle der Netzerweiterung die Eignung eines Knotens beurteilen zu können, muß eine Information über sein Knotenverhältnis vorliegen. Unter dem K n o t e n v e r h ä l t n i s (KVER) ist die Charakterisierung der Beziehung der Knoten eines Merkmals zueinander unter dem Gesichtspunkt ihrer Kombinationsfähigkeit zur Abbildung der Überprüfung der möglichen Merkmalsausprägungen zu verstehen.

Eine ausführliche Diskussion des Knotenverhältnisses der Knoten der fünf Merkmale erfolgt bei der Beschreibung des

¹ Verkürzt wird in dieser Arbeit deshalb auch oft vom Vorliegen bzw. Nichtvorliegen eines Knotens gesprochen. Gemeint ist dabei immer das Vorliegen oder Nichtvorliegen der durch den Knoten zu überprüfenden Ausprägung.

Eignungstests (SUBROUTINE APPRO) ¹. An dieser Stelle sollen nur die allgemeinen Prinzipien gezeigt werden.

Wenn die Zahl der Merkmalsausprägungen gleich 2 ist, genügt ein Knoten ($KVER = 2$) ². Ist die Zahl der Merkmalsausprägungen größer als 2, so kann für jede Ausprägung zu Überprüfungszwecken ein eigener Knoten zur Verfügung stehen ($KVER = 1$) ³ oder die Zahl der zur Merkmalsüberprüfung verfügbaren Knoten ist - wie beim 5. Merkmal - kleiner als die Zahl der Merkmalsausprägungen. Das Verhältnis der 4 Knoten von Clarkson zu Überprüfung des Merkmals "Ergebnisfolge von Umweltreaktionen" ist dadurch gekennzeichnet, daß das Überprüfungsergebnis von sich auf dasselbe Objekt ⁴ und auf dieselbe Art von Ergebnisfolge ⁵ beziehenden Knoten nur für einen der Knoten des Objekts bzw. der Ergebnisfolge positiv ausfallen kann ($KVER = 3$).

Nicht nur zwischen den Knoten eines Merkmals, sondern auch zwischen den Merkmalen existieren Sachbeziehungen, so daß - ähnlich dem Knotenverhältnis - von einem M e r k m a l s - v e r h ä l t n i s ($MVER$) gesprochen werden kann. Die durch ein konkretes Merkmalsverhältnis verbundenen Merkmale bilden eine M e r k m a l s k l a s s e. Für die gebildeten Merkmalsklassen läßt sich wiederum ein V e r h ä l t n i s der M e r k m a l s k l a s s e n definieren ($KLVER$). In der vorliegenden Arbeit wurden Merk-

¹ Siehe hierzu S. 191 ff.

² Siehe hierzu die Ausführungen auf S. 91 f. zu den Knotenelementen der 2. Gruppe.

³ Rein disjunktes Knotenverhältnis.

⁴ Markt.

⁵ Win-Folge oder Loss-Folge.

male mit gleichem Knotenverhältnis zu einer Merkmalsklasse zusammengefaßt. MVER und KLVER wurden jeweils auf 1 gesetzt ¹. Diese Verarbeitungshinweise besagen, daß bei der Suche nach einem neuen Netzknoten die Merkmale einer Klasse und innerhalb der vorhandenen Klassen wiederum die Klassen selbst sequentiell abzuarbeiten sind.

Die genauen Angaben zur Charakterisierung von Merkmalsklassen, Merkmalen, Knoten und Ausprägungen sind im Vektor KAKTi gespeichert. KAKTi enthält neben der Abbildung einer differenzierten Merkmalsliste des Computermodells auch Eintragungen der aktuell vorliegenden disjunkten Merkmalsausprägungen und der Überprüfungsergebnisse aller Knoten der Merkmale in sog. Ausprägungs- bzw. Knoten-Informationsfeldern ².

Der Aufbau von KAKTi ist der folgenden Zeichnung zu entnehmen. Eine Kennzeichnung der Merkmalsklassen, Merkmale und Knoten erfolgt durch Numerierung. Das Prinzip der Nummernvergabe ist frei wählbar ³. Es muß nur sichergestellt sein, daß innerhalb der Klassen, der Merkmale einer Klasse und der Knoten eines Merkmals keine Nummer zweimal vergeben wird.

Unter Bezugsobjekt eines Merkmals wird hier der Markt verstanden. Die Zahl der Bezugsobjekte gibt dann an, auf wieviel Märkte sich eine Merkmalsüberprüfung bezieht. M ist die Abkürzung für "Merkmal", K für "Knoten".

¹ MVER und/oder KLVER $\neq$ 1 sind in dem vorliegenden Programmsystem nicht vorgesehen.

² Eine ausführliche Darstellung folgt in Abschnitt "Ermittlung der konkreten Datensituation" S. 217 ff.

³ Es ist z.B. nicht erforderlich, die Knoten über alle Merkmale und Klassen hinweg durchzunummerieren.

4.3. Die Modellteile

4.3.1. Auswahl einer Netz-Handlung

Das Entscheidungsnetz eines Individuums wird als doppelt gekettete lineare Liste im Vektor $VERHi$ gespeichert. Für jedes Knotenelement des Baums sind 7 Felder vorgesehen, die eine Zeile bilden ¹. Ihr Inhalt wird durch den folgenden Ausschnitt aus der linearen Liste ersichtlich:

	Zeilennummer des linken Folgeknotens (ZL-Feld)	Zeilennummer des rechten Folgeknotens (ZR-Feld)	Zeilennummer des Vorgänger- knotens (ZVOR-Feld)
	IA - 5	IA - 4	IA - 3

Nummer der Merkmals- klasse des Knotens	Nummer des Merkmals oder der Handlungs- alternative	Nummer des Merkmals- oder Aus- prägungs- knotens	Zahl der maximalen Bezugs- objekte	
IA - 2	IA - 1	IA	IA + 1	

Ist das Knotenelement ein Endknoten des Baums, so ist dessen Nummer nicht in $VERHi(IA)$, sondern in $VERHi(IA - 1)$ gespeichert. In den Feldern $VERHi(IA - 5)$, $VERHi(IA - 4)$, $VERHi(IA - 2)$, $VERHi(IA)$ und $VERHi(IA + 1)$ ist dann eine Null eingetragen.

SUBROUTINE SU1 sucht in dem in $VERHi$ gespeicherten Binärbaum des Individuums $MITi$ nach der für eine gegebene Daten-

¹ Aus Übersichtlichkeitsgründen wird der Baum als Tabelle ausgegeben. Jedes Knotenelement wird dann in einer separaten Zeile abgebildet. Tatsächlich ist der Baum aber als ein-dimensionalen Vektor gespeichert.

situation vorgesehenen Handlungsalternative.

Der Suchvorgang besteht in einem Vergleichsprozeß, in dessen Verlauf die jeweils situationsrelevante Ausprägungskante der im Netz zu überprüfenden Knotenelemente ermittelt wird. Die dabei durchlaufene Knoten- und Kantenfolge (entscheidungs-relevanter Zweig) wird in der Liste KPLAi protokolliert.

Zur Protokollierung einer Überprüfung werden jeweils 5 Felder in KPLAi reserviert.

	Nummer des Feldes in VERHi, in dem die Nummer des überprüften Knotens steht (=IA)	Merkmalsklassennummer des Knotens (= VERHi(IA - 2))
--	---	--

Merkmalsnummer des Knotens (= VERHi(IA - 1))	Nummer des überprüften Knotens (= VERHi(IA))	Prüfergebnis	
---	---	--------------	--

Ist die Positiv-Kante des überprüften Knotens situationsrelevant, wird in das Feld "Prüfergebnis" +1 eingetragen, andernfalls -1. Die Protokollierung des entscheidungsrelevanten Zweiges endet mit dem unmittelbaren Vorgängerknoten des die Handlungsalternative abbildenden Endknotens.

Vom Ergebnis des Suchvorgangs hängt es ab, welcher Modellteil als nächster zu aktivieren ist. Die Steuerung erfolgt über die Ausgangsvariable KSP.

Als für dieses Problem in Betracht kommende Suchergebnisse sind im Programm bisher vorgesehen:

- KSP = 1 Das Individuum hat für die betreffende Daten-
situation noch keine Handlungsalternative parat
(No Response - Endknoten).
- KSP = 2 Im Netz wurde eine konkrete Handlungsmöglich-
keit gefunden.
- KSP = 3 Über ein im Netz zu überprüfendes Knotenelement
liegen die erforderlichen Informationen nicht
vor.

Bei den vorliegenden Versionen des Clarkson-Modells kann der
letzte Ausgang nicht auftreten.

A L G O R I T H M U S V O N S U 1

IA = Pointer für Knotennr. in VERHi
IN = Pointer für Prüfergebnis in KPLAi

- (1) [Initialisiere.]
 IA $\leftarrow$ 6
 IN $\leftarrow$ 0
- (2) [Handelt es sich um einen Endknoten?]
 VERHi(IA) = 0 ?
 Wenn VERHi $\neq$ 0, gehe nach (4).
- (3) [Handelt es sich um einen No Response-Knoten ?]
 VERHi(IA - 1) = 32767 ?
 Wenn "ja", KSP $\leftarrow$ 1 und gehe nach (9).
 Wenn "nein", KSP $\leftarrow$ 2 und gehe nach (9).
- (4) [Liegt über das Merkmal VERHi(IA - 1) eine Information
 vor ?]
 Ermittle K, die Nr. des Feldes in KAKTi, in dem
 Hinweis enthalten ist, ob über das Merkmal VERHi(IA - 1)
 eine Information vorliegt.
 KAKTi(K) = +1 ?
 Wenn KAKTi(K) $\neq$ +1, KSP $\leftarrow$ 3
 und gehe nach (9).

- (5) [Protokolliere die Überprüfung von Knoten $VERHi(IA)$.]
 $IN \leftarrow IN + 5$
 Ermittle KP, die Nr. des Feldes in $KAKTi$, in dem die Information über die situationsrelevante Kante des Knotens $VERHi(IA)$ gespeichert ist.
 $KPLAi(IN) \leftarrow KAKTi(KP)$
 $KPLAi(IN - 1) \leftarrow VERHi(IA)$
 $KPLAi(IN - 2) \leftarrow VERHi(IA - 1)$
 $KPLAi(IN - 3) \leftarrow VERHi(IA - 2)$
 $KPLAi(IN - 4) \leftarrow IA$
- (6) [Ist die Positiv-Kante von $VERHi(IA)$ situationsrelevant ?]
 $KAKTi(KP) = +1$?
 Wenn $KAKTi(KP) = -1$, gehe nach (8).
- (7) [Setze Pointer IA auf die Feldnr. des linken Folgeknotens von $VERHi(IA)$.]
 $IA \leftarrow VERHi(IA - 5) * 7 - 1$
 Gehe nach (2).
- (8) [Setze Pointer IA auf die Feldnr. des rechten Folgeknotens von $VERHi(IA)$.]
 $IA \leftarrow VERHi(IA - 4) * 7 - 1$
 Gehe nach (2).
- (9) Ende.

4.3.2. Ersatz eines No Response-Endknotens

SUBROUTINE NORSP wählt aus der in LRS1i gespeicherten Menge der verfügbaren Handlungsalternativen eine Alternative aus, wenn das Individuum für die konkrete Umweltsituation in seinem Entscheidungsnetz nur eine Dummy-Handlung im Endknoten gespeichert hat.

NORSP wird aufgerufen, wenn KSP in SU1 den Wert "1" erhalten hat.

Für jede der $n = 4$ Handlungen besteht die Wahrscheinlichkeit, $p = \frac{1}{n}$ ausgewählt zu werden.

Für die Erzeugung der erforderlichen Zufallszahlen wurde SUBROUTINE REGOL (IR, JR, AR) ¹ verwandt. REGOL "...erzeugt gleichverteilte Pseudo-Zufallszahlen AR im Intervall (0, 1) ²".

4.3.3. Bewertung einer Netz-Handlung

4.3.3.1. Ermittlung der Aktuellen Win-Häufigkeit und des Werts der Trendvariablen

SUBROUTINE GEWHF berechnet für die Periode LZAHL für jedes von insgesamt IZ Bezugsobjekten die Aktuelle Win-Häufigkeit i.S. einer relativen Häufigkeit aufgrund der im Vektor IERG enthaltenen Eintragungen der Ergebnisse der Umweltreaktionen der jeweils letzten IAKTi Perioden.

IERG

Periode 1		Periode LZAHL		Periode IEXP	
Reaktionsergebnis für		Reaktionsergebnis für		Reaktionsergebnis für	
Objekt 1	Objekt IZ	Objekt 1	Objekt IZ	Objekt 1	Objekt IZ

Die ermittelten relativen Häufigkeiten werden in den Vektor AKHFi eingetragen.

AKHFi

Periode 1		Periode LZAHL		Periode IEXP	
Aktuelle Win-Häufigkeit für		Aktuelle Win-Häufigkeit für		Aktuelle Win-Häufigkeit für	
Obj. 1	Obj. IZ	Obj. 1	Obj. IZ	Obj. 1	Obj. IZ

¹ Siehe Ahrens, J. H. =REGOL= S. 2 ff.

² Ahrens, J. H. =REGOL= S. 2.

Entsprechend den Angaben von Clarkson wurde $IAK_{Ti} = 5$ gesetzt.

Für die ersten IAK_{Ti} Perioden eines Simulationslaufs können konstante Werte aus dem Vektor $AKON_i$ eingetragen werden ¹.

AKON_i

Multiplikand für Monitor Win-Häufigkeit zur Berechnung der				Monitor Win-Häufigkeit für		Trend-Obergrenze für	
Win-Obergrenze für		Win-Untergrenze für					
Markt 1	Markt 2	Markt 1	Markt 2	Markt 1	Markt 2	Markt 1	Markt 2
1	2	3	4	5	6	7	8

Trend-Untergrenze für		konstante Win-Häufigkeiten für die ersten IAK_{Ti} Perioden für		konstante Korrelationskoeffizienten für die ersten ITR_i Perioden für	
Markt 1	Markt 2	Markt 1	Markt 2	Markt 1	Markt 2
9	10	11	12	13	14

¹ $AKON_i(11)$ und $AKON_i(12)$.

SUBROUTINE KORKO stellt für die Periode LZAHL für jedes von IZ Bezugsobjekten die Tendenz des Preissetzungsverhaltens¹ über den Zeitraum der jeweils letzten ITRI Perioden fest. Die Folge der auszuwertenden Angebotspreise stehen in dem Vektor GRANG.

GRANG

Periode 1		Periode LZAHL		Periode IEXP	
Angebotspreis auf		Angebotspreis auf		Angebotspreis auf	
Obj. 1	Obj. IZ	Obj. 1	Obj. IZ	Obj. 1	Obj. IZ

Die Preissetzungstendenz wird in Form eines Korrelationskoeffizienten ausgedrückt und in den Vektor TENDi eingetragen.

TENDi

Periode 1		Periode LZAHL		Periode IEXP	
Korrelationskoeffizient für		Korrelationskoeffizient für		Korrelationskoeffizient für	
Obj. 1	Obj. IZ	Obj. 1	Obj. IZ	Obj. 1	Obj. IZ

Der Korrelationskoeffizient pro Bezugsobjekt wird aus ITRI Wertepaaren berechnet. Die unabhängigen Variablen sind die

¹ Im isolierten Individualmodell würde die Tendenz des individuellen Preisfestsetzungsverhaltens ermittelt werden, im vorliegenden erweiterten Individualmodell des Gruppenmodells wird die Tendenz des gemeinschaftlichen Preisfestsetzungsverhaltens ermittelt.

gemeinschaftlichen Angebotspreise ¹. Die andere Variable ist die Zeit. Die Werte dieser Variablen sind ein Vielfaches von 1 und laufen von 1 bis ITR_i . ITR_i wurde gleich 7 gesetzt.

Für die ersten ITR_i Perioden kann man konstante Werte aus der Liste $AKON_i$ übernehmen ².

Clarkson gibt nicht an, wie er die ersten $IAKT_i$ und ITR_i Perioden behandelt hat.

Die Aktuelle Win-Häufigkeit und der aktuelle Wert der Trendvariablen sind Kennzahlen über realisierte Prozesse, denen für das zukünftige menschliche Verhalten Steuerungsfunktion zukommt. Bei Vorgabe konstanter Werte für die betreffenden Anfangsperioden des Simulationslaufs besteht die Gefahr für den Problemlösungsprozeß Eingangsinformationen zu liefern, die ein willkürliches oder unzureichendes Abbild der bisher abgelaufenen Prozesse sind.

Ein aussagefähiges Modell müßte deshalb als zusätzlichen Modellteil ein Modell der Anfangsphase des individuellen und gemeinschaftlichen Entscheidungsverhaltens miteinschließen ³.

¹ Im Fall des isolierten Individualmodells wären es die individuellen Angebotspreise.

² $AKON_i(13)$ und $AKON_i(14)$.

³ Wie lange diese Phase dauert, ob sich überhaupt stabile Zeithorizonte herausbilden und wie ein derartiger Stabilisierungsprozeß verläuft, kann hier nicht geklärt werden. Die Beantwortung der Fragen hängt weitgehend von der Eigenheit der beteiligten Individuen ab. Empirische Untersuchungen und der darauf aufbauende Versuch der Bildung von Typen von Individuen sind Voraussetzung für die Entwicklung eines aussagefähigen Anfangsphasenmodells.

Um die erwähnten Verfälschungen zu vermeiden, wurde in dieser Arbeit der Simulationsbeginn auf den Zeitpunkt (ITRi + 1)¹ verlegt und die bis dahin von den Gruppenmitgliedern im Experiment tatsächlich gewählten Handlungen und festgestellten Ergebnisse der Umweltreaktionen ausgewertet.

4.3.3.2. Vergleich von Ist- und Soll-Werten der Regelkomponenten

In SUBROUTINE RULEj wird überprüft, ob eine Handlungsalternative gegen Regel j für ein Bezugsobjekt (= Markt) verstößt. Zu diesem Zweck werden die aktuellen Werte der beiden Komponenten der Bewertungsregeln (relative Win-Häufigkeit und Korrelationskoeffizient) mit den entsprechenden Monitorwerten für das betreffende Bezugsobjekt verglichen.

Die jeweiligen Ober- und Untergrenzen des Win- und des Trend-Indifferenzbereichs sind in dem Vektor VIOLi gespeichert².

VIOLi

Obj. 1		Obj. 2	
Win-Obergrenze	Trend-Obergrenze	Win-Obergrenze	Trend-Obergrenze
1	2	3	4
Obj. 1		Obj. 2	
Win-Untergrenze	Trend-Untergrenze	Win-Untergrenze	Trend-Untergrenze
5	6	7	8

¹ Zur Grundlage der Berechnung muß der größere der beiden Zeithorizonte gewählt werden.

² VIOLi enthält die Liste der individuellen Monitor-Grenzwerte der beiden Regelkomponenten.

VIOLi(1), VIOLi(2) und VIOLi(3), VIOLi(4) enthalten die Monitorwerte zur Beurteilung, ob eine Angebotspreissenkung für Markt 1 bzw. Markt 2 unzulässig ist. In VIOLi(5), VIOLi(6) und VIOLi(7), VIOLi(8) stehen die Monitorwerte zur Beurteilung, ob eine Angebotspreiserhöhung für Markt 1 bzw. Markt 2 unzulässig ist.

Ein Verstoß gegen die gesamte Bewertungsregel j wird auf der Variablen MSP vermerkt. Mögliche Ausprägungen des Indikators für Regelverstöße sind

- 1 = Regelverstoß
- 2 = kein Regelverstoß.

SUBROUTINE RULE1 wird aufgerufen, wenn eine Preissenkungshandlung zu bewerten ist. Ein Verstoß gegen die Monitor-Bewertungsregel Nr. 1 liegt vor, wenn für das betreffende Bezugsobjekt die relative Win-Häufigkeit die Win-Obergrenze überschreitet (Verstoß gegen Teil 1 von Regel 1) und der aktuelle Korrelationskoeffizient des Angebotspreisverhaltens die Trend-Obergrenze unterschreitet (Verstoß gegen Teil 2 von Regel 1).

SUBROUTINE RULE2 wird aufgerufen, wenn eine Preiserhöhungshandlung zu bewerten ist. Ein Verstoß gegen die Monitor-Bewertungsregel Nr. 2 liegt vor, wenn für das betreffende Bezugsobjekt die aktuelle relative Win-Häufigkeit die Win-Untergrenze unterschreitet (Verstoß gegen Teil 1 von Regel 2) und der aktuelle Korrelationskoeffizient des Angebotspreisverhaltens die Trend-Untergrenze überschreitet (Verstoß gegen Teil 2 von Regel 2).

SUBROUTINE RULEj wird von SUBROUTINE VERLE aufgerufen. VERLE überprüft, ob die vom Individuum MIT2 stammende Handlungsalternative KENT gegen die Monitor-Bewertungsregeln des Individuums MIT1 verstößt. Es wird sowohl zur Abbildung des individuellen wie des gemeinschaftlichen Entscheidungsprozesses aufgerufen. Bei der Abbildung des individuellen Entscheidungsprozesses sind MIT1 und MIT2 identisch, während im Rahmen des gemeinschaftlichen Entscheidungsprozesses in der Phase der Überprüfung der wechselseitigen Zulässigkeit der individuellen Handlungsvorschläge MIT 1 und MIT2 jeweils ein anderes Individuum darstellen. Im Modellteil des individuellen Entscheidungsprozesses kann das Unterprogramm VERLE über das Programm INDI1 bzw. INDI2 oder über das Programm SU2, im Modellteil des gemeinschaftlichen Entscheidungsprozesses über das Programm GRUP1 bzw. GRUP2 aufgerufen werden.

Der Aufruf durch INDI1 oder INDI2 wird zur Darstellung des Bewertungsprozesses des Ergebnisses der 1. Suchprozedur¹ vorgenommen. KENT ist dann die in einer gegebenen Datensituation vom Entscheidungsnetz des Individuums MIT1 (=MIT2) produzierte Handlung (= ursprüngliche Handlung).

Verstöße der ursprünglichen Handlung gegen die korrespondierende Monitor-Bewertungsregel werden in dem Vektor IUNZi protokolliert. Der Verstoß wird durch Eintragung einer "1" in das für die betreffende Periode LZAHL vorgesehene Feld registriert. Im Falle der Zulässigkeit der Handlungsalternative erfolgt eine Nulleintragung.

¹ Auswahl einer Netz-Handlung.

Liegt laut Prüfungsergebnis kein Verstoß gegen die Monitor-Bewertungsregel vor, wird die ursprüngliche Handlungsalternative KENT in IENT_i, den Vektor zur Speicherung der Liste der Individualentscheidungen des Individuums MIT₁, eingetragen.

Der Aufruf durch SU2 erfolgt zur Abbildung der Bewertung des Ergebnisses der 2. Suchprozedur.

Um zu kennzeichnen, ob die zu beurteilende Handlung KENT eine ursprüngliche Handlung ist oder nicht, muß in dem Programm, durch das VERLE aufgerufen wird, eine Steuerungsvariable IWI gesetzt werden:

IWI = 0 - ursprüngliche Handlung
 IWI = 1 - keine ursprüngliche Handlung.

ALGORITHMUS VON VERLE

- (1) [Initialisiere.]
 Ermittle
 IPAR, die Nr. des Bezugsobjekts, auf das sich KENT bezieht
 JA, die Nr. des Feldes in AKHF_i und TEND_i, in dem die relative Win-Häufigkeit bzw. der Korrelationskoeffizient für das Bezugsobjekt IPAR eingetragen sind
 IT, Nr. des Feldes in VIOL_i, in dem der Win-Grenzwert für KENT eingetragen ist
 J, die Nr. der korrespondierenden Monitor-Bewertungsregel von KENT
- (2) [Bewerte KENT an der Regel j.]
 Aufruf von RULE_j
- (3) [Liegt ein individueller Entscheidungsprozeß vor ?]
 MIT₁ = MIT₂ ?
 Wenn MIT₁ ≠ MIT₂, gehe nach (9).

- (4) [Ist KENT eine unzulässige Handlung ?]
MSP = 1 ?
Wenn MSP $\neq$ 1, gehe nach (7).
- (5) [Ist KENT eine ursprüngliche Handlung ?]
IWI = 0 ?
Wenn IWI $\neq$ 0, gehe nach (9).
- (6) [Protokolliere Verstoß gegen die Regel j.]
IUNZi(LZAHL) + 1
Gehe nach (9).
- (7) [Ist KENT eine ursprüngliche Handlung ?]
IWI = 0 ?
Wenn IWI $\neq$ 0, gehe nach (9).
- (8) [KENT wird individuelles Entscheidungsergebnis.]
IUNZi(LZAHL) + 0
IENTi(LZAHL) + KENT
- (9) Ende.

ALGORITHMUS VON RULE j

- (1) [Liegt ein Verstoß gegen Teil 1 der Regel j vor ?]
Wenn j = 1: AKHFi(JA) > VIOLi(IT) ?
Wenn AKHFi(JA) < VIOLi(IT), gehe nach (4).
Wenn j = 2: AKHFi(JA) < VIOLi(IT) ?
Wenn AKHFi(JA) $\geq$ VIOLi(IT), gehe nach (4).
- (2) [Liegt ein Verstoß gegen Teil 2 der Regel j vor ?]
Wenn j = 1: TENDi(JA) < VIOLi(IT + 1) ?
Wenn TENDi(JA) $\geq$ VIOLi(IT + 1), gehe nach (4).
Wenn j = 2: TENDi(JA) > VIOLi(IT + 1) ?
Wenn TENDi(JA) $\leq$ VIOLi(IT + 1), gehe nach (4).
- (3) [Setze Indikator auf "Regelverstoß"]
MSP + 1
Gehe nach (5).
- (4) [Setze Indikator auf "kein Regelverstoß"]
MSP + 2
- (5) Ende.

4.3.4. Wahl einer zulässigen Handlungsalternative aus der list of responses

SUBROUTINE SU2 bildet den Prozeß der Auswahl einer Handlung aus der list of responses ab.

Da bei Clarkson keine befriedigende Hinweise zu finden sind,

- welche Handlungen Elemente der list of responses sind und
- wie der Zugriff zu diesen Elementen abläuft,

werden für diese Arbeit folgende Festlegungen getroffen.

Elemente der list of responses sind die um die unzulässige ursprüngliche Handlung verminderten verfügbaren Handlungsalternativen.

Die Zusammensetzung der list of responses ist also variabel.

In SU2 stehen vier verschiedene Zugriffsverfahren zur Verfügung. Die Auswahl des anzuwendenden Verfahrens ist über den Parameter IZUGi vorzunehmen.

- (1) Zugriff zu einer im Verhältnis zur ursprünglichen Handlung ähnlichen Handlung
Die Ähnlichkeit kann sich auf den Handlungstyp oder auf das Bezugsobjekt beziehen.
 - (a) Zugriff zu einem anderen Handlungstyp für das gleiche Bezugsobjekt (IZUGi = 1) ¹

¹ Statt "Erniedrigung auf Markt 1" "Erhöhung auf Markt 1".

- (b) Zugriff zu demselben Handlungstyp für ein anderes Bezugsobjekt (IZUGi = 2) ¹
- (2) Zugriff als stochastischer Prozeß
Für jedes der Elemente der list of responses besteht die Wahrscheinlichkeit von $p = \frac{1}{3}$ ausgewählt zu werden.
- (3) Systematisches Abarbeiten der list of responses
Die list of responses wird sequentiell so lange durchsucht, bis eine zulässige Handlung gefunden ist.

In den Fällen 1a und 1b kann direkt auf die in LRS1i gespeicherten Handlungsalternativen zugegriffen werden. Bei (2) und (3) wird auf den Vektor LRS2i zugegriffen, in dem - bis auf die ursprüngliche Handlung KENT - die in LRS1i gespeicherten Handlungsalternativen kopiert sind ².

Beispiel:

Wenn KENT = 3, lautet LRS2i

1	2	4
1	2	3

¹ Statt "Erniedrigung auf Markt 1" "Erniedrigung auf Markt 2". Da es nur 2 Handlungstypen und 2 Bezugsobjekte gibt, ist der andere Handlungstyp und das andere Bezugsobjekt jeweils eindeutig festgelegt. Insoweit sind die Varianten IZUGi = 1/2 Spezialfälle, die bei mehr als 2 Bezugsobjekten nicht anwendbar sind.

² Diese wenig elegante Form der Datenorganisation wurde gewählt, um die Eigenständigkeit der list of responses neben der Liste der verfügbaren Handlungsalternativen zu verdeutlichen.

Die ausgewählte Handlung IRES wird hinsichtlich ihrer Vereinbarkeit mit den Monitor-Bewertungsregeln untersucht. Von dem Überprüfungsergebnis und der Art des Zugriffsverfahrens hängt es ab, ob die ursprüngliche Handlung KENT oder die Alternative IRES in IENTi eingetragen wird.

In Computermodellen, die mit unterschiedlichen IZUG-Versionen arbeiten, kann anhand der Zeitreihen der Angebotspreise lediglich der grundsätzliche Charakter der jeweiligen IZUG-Variante gezeigt und untersucht werden.

Bei Verfolgung des Ziels, menschliches Problemlösungsverhalten adäquat abzubilden, muß im Rahmen einer künftigen Ausgestaltung und Präzisierung des Clarkson-Modells ermittelt werden

- welche Verfahren der Auswahlbestimmung grundsätzlich beim Menschen festzustellen sind und
- inwieweit das menschliche Auswahlverhalten durch die Anwendung eines isolierten Auswahlbestimmungsverfahrens oder einer Kombination verschiedener Verfahren gekennzeichnet ist.

Es ist zu vermuten, daß im Zeitablauf von einem Individuum verschiedene Auswahlverfahren eingesetzt werden. Die Bestimmung eines konkret anzuwendenden Verfahrens kann als Diskriminationsvorgang interpretiert werden. Das Modell ist dann um entsprechende Merkmale und Ausprägungsknoten zu erweitern, die eine Klassifizierung und Wiedererkennung von für die Bestimmung des Auswahlverfahrens relevanten Situationen erlauben.

In den Endknoten eines derartigen Diskriminationsnetzes sind entweder innere Modelle der betreffenden Umweltsituationen¹ oder - ähnlich dem Ansatz von Clarkson - die bei diesen Umweltsituationen anzuwendenden Auswahlverfahren gespeichert. Im ersten Fall sind zusätzlich Bewertungsdiskriminationsnetze erforderlich, in denen die Bestimmung des Auswahlverfahrens von einer Überprüfung der Auswirkungen von IZUG-Varianten auf die ermittelte Umweltsituation abhängig gemacht wird.

¹ Zum inneren Modell siehe S. 100.

ALGORITHMUS VON SU2

IL = Positionspointer für die Elemente der Liste LRS2i

NSP = Ausgangsvariable zur Kennzeichnung, ob die ursprüngliche Handlung individuelles Entscheidungsergebnis wird oder nicht

NSP = 1 - IRES wird individuelles Entscheidungsergebnis

NSP = 2 - KENT wird individuelles Entscheidungsergebnis

- (1) [Initialisiere.]
IWI ← 1
- (2) [Soll Zugriffsverfahren 1 Anwendung finden ?]
IZUGi = 1 ?
Wenn IZUGi = 1, gehe nach (3).
Wenn IZUGi = 2, gehe nach (4).
Wenn IZUGi = 3, gehe nach (5).
Wenn IZUGi = 4, gehe nach (5).
- (3) [Bestimme Alternativhandlung.]
Ermittle IU, die Nr. des Feldes von LRS1i, in dem
- in bezug auf KENT - die Handlung des anderen Typs
für das gleiche Bezugsobjekt steht.
IRES ← LRS1i(IU)
Gehe nach (10).
- (4) [Bestimme Alternativhandlung.]
Ermittle IO, die Nr. des Feldes von LRS1i, in dem
- in bezug auf KENT - die Handlung desselben Typs für
das andere Bezugsobjekt steht.
IRES ← LRS1i(IO)
Gehe nach (10).
- (5) [Erzeuge LRS2i.]
Kopiere die in LRS1i angeordneten Handlungsalternativen
in LRS2i unter Ausschluß von KENT.
- (6) [Soll die Alternativhandlung zufällig bestimmt werden ?]
IZUGi = 3 ?
Wenn IZUGi ≠ 3, gehe nach (8).
- (7) [Bestimme Alternativhandlung.]
Erzeuge eine im Intervall (1,3) gleichverteilte
Zufallszahl IM.
IRES ← LRS2i(IM)
Gehe nach (10).

- (8) [Initialisiere IL.]
 $IL \leftarrow 1$
 (Die Schleife mit der Laufvariablen IL umfaßt die Schritte (9) - (14).)
- (9) [Bestimme Alternativhandlung.]
 $IRES \leftarrow LRS2i(IL)$
- (10) [Stell die Zulässigkeit von IRES fest.]
 Aufruf von VERLE
 Wenn $MSP = 1$, gehe nach (12).
- (11) [IRES wird individuelles Entscheidungsergebnis.]
 $IENTi(LZAHL) \leftarrow IRES$
 $NSP \leftarrow 1$
 Gehe nach (15).
- (12) [Ist IRES anders als durch sequentielles Abarbeiten von LRS2i ermittelt worden ?]
 $IZUGi \neq 4$?
 Wenn $IZUGi = 4$, gehe nach (14).
- (13) [Die ursprüngliche Handlung KENT wird individuelles Entscheidungsergebnis.]
 $IENTi(LZAHL) \leftarrow KENT$
 $NSP \leftarrow 2$
 Gehe nach (15).
- (14) [Schleife für IL.]
 $IL \leftarrow IL + 1$
 Wenn $IL \leq 3$, gehe nach (9).
 Wenn $IL > 3$, gehe nach (13).
- (15) Ende.

4.3.5. Veränderung des Entscheidungsnetzes

4.3.5.1. Knotensuche und Knoteneinfügen

SUBROUTINE AEND durchsucht sequentiell KAKTi nach einem Knoten, der noch nicht Bestandteil des in KPLAi protokollierten entscheidungsrelevanten Zweiges ist.

Wird ein unbenutzter Knoten KAKTi(KN) gefunden, der den in SUBROUTINE APPRO abgebildeten Eignungstest besteht, wird er statt der ursprünglichen Handlung KENT in das Entscheidungsnetz eingetragen.

IRES und KENT werden als Folgeknoten an die situationsrelevante (IRES) bzw. -irrelevante Kante (KENT) des neuen Netzknotens KAKTi(KN) angefügt. Die möglichen Ergebnisse, der in AEND abgebildeten Prozesse, sind auf der Variablen LSP gespeichert:

- kein unbenutzter und/oder kein geeigneter Knoten gefunden (= 1)
- unbenutzter Knoten gefunden; Eignungstest konnte aber nicht durchgeführt werden, da aktuelle Information über das Vorliegen von KAKTi(KN) fehlt (= 2)
- unbenutzter und geeigneter Knoten gefunden, der in das Netz eingefügt wurde (= 3).

LSP = 2 kann bei den im Experiment von Clarkson herrschenden Umweltbedingungen nicht eintreten.

ALGORITHMUS VON AEND

IJ = Pointer auf die Nummern der Merkmalsklassen in KAKTi
 KI = Pointer auf die in KPLAi protokollierten Knoten
 KN = Pointer auf die Knotennummern in KAKTi

- (1) [Initialisiere.]
 Weise IJ die Feldnr. der ersten Merkmalsklasse in KAKTi zu.
 $IJ \leftarrow 1$
- (2) [Bestimme die Nummern der Felder in KPLAi, in denen die Nr. des ersten bzw. des letzten Knotens des entscheidungsrelevanten Zweiges steht.]
 $KUG \leftarrow 4$
 $KOB \leftarrow KF - 1$
 (KF = Nr. des letzten Feldes des Protokolls des entscheidungsrelevanten Zweiges)
- (3) [Bestimme Unter- und Obergrenze der Laufvariablen KN.]
 Ermittle K1 und K2, die Nr. der Felder in KAKTi, in denen die erste bzw. letzte Knotennr. der Merkmalsklasse KAKTi(IJ) steht.
- (4) [Initialisiere KN.]
 $KN \leftarrow K1$
 (Die Schleife mit der Laufvariablen KN umfaßt die Schritte (4) bis (13))
- (5) [Initialisiere KI.]
 $KI \leftarrow KUG$
 (Die Schleife mit der Laufvariablen KI umfaßt die Schritte (5) bis (12))
- (6) [Stimmen der Knoten KAKTi(KN) und der protokollierte Knoten KPLAi(KI) hinsichtlich ihrer Knotennummern überein ?]
 $KAKTi(KN) = KPLAi(KI) ?$
 Wenn $KAKTi(KN) \neq KPLAi(KI)$, gehe nach (11).
- (7) [Stimmen die beiden Knoten auch bezüglich der Merkmalsnummern überein ?]
 Ermittle I, die Nr. des Feldes in KAKTi, in dem die Nr. des Merkmals von Knoten KAKTi(KN) steht.
 $KAKTi(I) = KPLAi(KI - 1) ?$
 Wenn $KAKTi(I) \neq KPLAi(KI - 1)$, gehe nach (11).

- (8) [Stimmen die beiden Knoten auch bezüglich der Merkmalsklassennummern überein ?]
 $KAKTi(IJ) = KPLAi(KI - 2)$?
 Wenn $KAKTi(IJ) \neq KPLAi(KI - 2)$, gehe nach (11).
- (9) [Sind alle Knoten der Merkmalsklasse $KAKTi(IJ)$ untersucht worden ?]
 $KN = K2$?
 Wenn $KN < K2$, gehe nach (13).
- (10) [Ist die Merkmalsliste bereits abgearbeitet ?]
 Berechne Feldnr. IJ der nächsten Merkmalsklasse in $KAKTi$.
 $KAKTi(IJ) = 32767$?
 Wenn "ja", $LSP + 1$ und gehe nach (17).
 Wenn "nein", gehe nach (3).
- (11) [Sind noch Knoten des entscheidungsrelevanten Zweiges zu überprüfen ?]
 $KI < KOB$?
 Wenn $KI \geq KOB$, gehe nach (14).
- (12) [Schleife für KI.]
 $KI \leftarrow KI + 5$
 Gehe nach (6).
- (13) [Schleife für KN.]
 $KN \leftarrow KN + 1$
 Gehe nach (5).
- (14) [Liegen über das Merkmal $KAKTi(I)$ Informationen vor ?]
 Berechne J, die Nr. des Feldes in $KAKTi$, in dem Informationen über Merkmal $KAKTi(I)$ gespeichert sind.
 $KAKTi(J) > 0$?
 Wenn $KAKTi(J) \leq 0$, $LSP + 2$ und gehe nach (17).
- (15) [Ist der Knoten $KAKTi(KN)$ geeignet ?]
 Aufruf von APPRO.
 $ISP = 2$?
 Wenn $ISP \neq 2$, gehe nach (9).
- (16) [Füge den Knoten $KAKTi(KN)$ und die Handlungen IRES und KENT in das Entscheidungsnetz ein.]
 Trage in der Zeile in VERHi, in der KENT gespeichert ist, den neuen Knoten $KAKTi(KN)$ und die ihn kennzeichnenden Angaben (Merkmalsklasse, Merkmal und Zahl der Bezugsobjekte) ein.
 Trage IRES und KENT in zwei freie Zeilen von VERHi als Folgeknoten der situationsrelevanten bzw. -irrelevanten Kante von $KAKTi(KN)$ ein.
 $LSP + 3$
- (17) Ende.

¹ Zu ISP siehe S. 196.

4.3.5.2. Eignungstest eines Knotens

SUBROUTINE APPRO überprüft den in AFND ausgewählten Knoten KAKTi(KN) hinsichtlich seiner Eignung als neues Element des entscheidungsrelevanten Zweiges.

Wie auf S. 94 dieser Arbeit bereits erwähnt, enthält die Studie von Clarkson keine Angaben zur Durchführung des Eignungstests. Als sinnvoll erscheinendes Eignungskriterium wurde auf S. 94 formuliert:

E r h a l t e i n e r z u s ä t z l i c h e n e i n -
d e u t i g e n B e s c h r e i b u n g d e s Z u -
s t a n d s d e r U m w e l t .

Knoten der Gruppe (Merkmalsklasse) 1 dienen zur Überprüfung der 4 disjunkten Ausprägungen des Merkmals "Ergebnis der vorigen Umweltreaktion". Eine zusätzliche eindeutige Umweltzustandsbeschreibung liefert bei rein disjunktem Knotenverhältnis ($KVER = 1$) nur ein Knoten, über dessen Vorliegen eine positive Information existiert.

Knoten der Gruppe (Merkmalsklasse) 2 sind, soweit überhaupt eine aktuelle Information über ihr Vorliegen existiert, immer geeignet ¹.

Steht für das Merkmal "Ergebnisfolge von Umweltreaktionen" zur Überprüfung jeder der 7 disjunkten Ausprägungen ein Knoten zur Verfügung ($KVER = 1$), so gilt für die Knoten der Gruppe 3 das zu Gruppe 1 Ausgeführte.

¹ Zur Begründung hierfür siehe S. 94 f.

Besteht die Gruppe (Merkmalsklasse) 3 jedoch aus den 4 bei Clarkson erwähnten Knoten ($KVER = 3$), so entspricht dem positiven Überprüfungsergebnis des Vorliegens einer der 7 disjunkten Ausprägungen eine der folgenden Kombinationen der aktuellen Prüfinformationen über das Vorliegen der 4 Clarkson-Knoten (knotenorientierte Abbildung)¹:

	Ws/L	Ws/R	Ls/L	Ls/R
(1)	+	-	-	+
(2)	+	-	-	-
(3)	-	+	+	-
(4)	-	-	+	-
(5)	-	+	-	-
(6)	-	-	-	+
(7)	-	-	-	-

Ein Knoten der Gruppe 3 ist geeignet, wenn er eine zusätzliche eindeutige Beschreibung über die Ergebnisfolge auf einem Markt vermittelt. Diese ist gegeben, wenn - unter Berücksichtigung der bereits im entscheidungsrelevanten Zweig vorhandenen Knoten des Merkmals "Ergebnisfolge von Umweltreaktionen" - für einen Markt durch Einbeziehung des betreffenden Knotens nunmehr fest-

¹ + $\hat{=}$ Die aktuelle Information über das Vorliegen des Knotens ist positiv.
 - $\hat{=}$ Die aktuelle Information über das Vorliegen des Knotens ist negativ.

Die 4 Knoten sind nach Ergebnisfolgen (Win-Folge, Loss-Folge) und innerhalb einer Ergebnisfolge wiederum nach Bezugsobjekten gegliedert in der Merkmalsliste (und damit in KAKTi) gespeichert.

steht, ob auf ihm

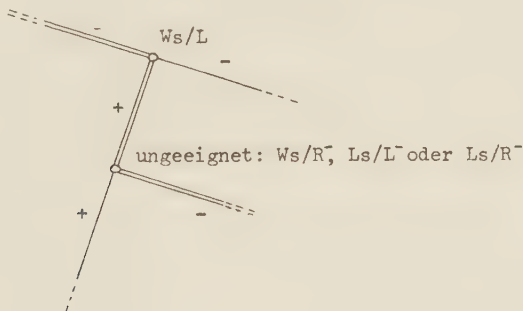
- eine Win-Folge oder
- eine Loss-Folge oder
- keine Ergebnisfolge

existiert.

Ist die aktuelle Information über das Vorliegen eines der 4 Knoten der Gruppe 3 positiv, so ist der Knoten geeignet. Fällt die Information negativ aus, kann der Knoten nur dann als geeignet eingestuft werden, wenn Bestandteil des entscheidungsrelevanten Zweiges bereits ein Knoten des Merkmals ist, der für das gleiche Bezugsobjekt die Überprüfung der anderen Ergebnisfolge abbildet und dessen aktuelles Prüfungsergebnis negativ ausgefallen ist.

Beispiel ¹ für ungeeignete Knoten mit negativer Prüfungsinformation:

Für die Positiv-Kante von Ws/L wird ein Folgeknoten gesucht.

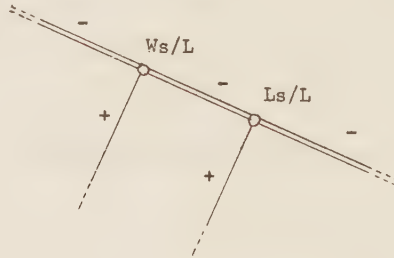


¹ In diesem und den folgenden Beispielen wird davon ausgegangen, daß die Knoten der Gruppe 1 und 2 bereits Bestandteil sind oder nicht geeignet sind.

Beispiel für geeignete Knoten mit negativer Prüfinformation:
 Für die Negativ-Kante von Ws/L wird ein Folgeknoten gesucht.

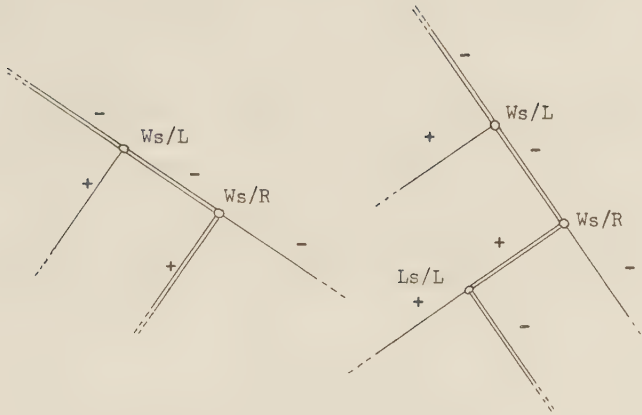


Hat das Muster der aktuellen Prüfinformationen über das Vorliegen der 4 Clarkson-Knoten das Aussehen von Kombination (6), so ist Knoten Ls/L geeignet.



Die Kombination der beiden Negativ-Kanten von Ws/L und Ls/L repräsentiert die Umweltzustandsbeschreibung "keine Ergebnisfolge auf Markt 1".

Bei dem folgenden Ausschnitt eines Netzes, in dem für die Positiv-Kante von Ws/R ein Folgeknoten gesucht wird, ist bei einer der Kombination (5) entsprechenden Umweltinformation wiederum Ls/L als geeigneter Knoten in das Netz einzubeziehen.



Die Kantenfolge ... - Ws/L^- - Ws/R^+ - Ls/L^- - ... bildet das Vorliegen der Ausprägung "keine Ergebnisfolge auf Markt 1 und Win-Folge auf Markt 2" ab.

Bei der Knotenauswahl kann in APPFO noch zusätzlich der Unterbrechungsgesichtspunkt¹ berücksichtigt werden. Danach ist ein Knoten $KAKTi(KN)$ des Merkmals $KAKTi(I)$ - obgleich er das Eignungskriterium erfüllt - abzulehnen, wenn

- im entscheidungsrelevanten Zweig eine Unterbrechung des Überprüfungsprozesses des Merkmals $KAKTi(I)$ vorliegt oder
- durch Hinzufügen an den entscheidungsrelevanten Zweig eintreten würde.

Ob der Unterbrechungsgesichtspunkt zu berücksichtigen ist, kann über den Parameter $KUBRi$ gesteuert werden. Soll der

¹ Siehe hierzu S. 116 ff.

Unterbrechungsgesichtspunkt beim Eignungstest Anwendung finden, muß KUBRI der Wert "2" zugewiesen werden, andernfalls der Wert "1".

Das Ergebnis des Eignungstests des Knotens KAKTi(KN) wird auf der Ausgangsvariablen ISP gespeichert:

```
ISP = 1  -  der Knoten ist ungeeignet
ISP = 2  -  der Knoten ist geeignet
ISP = 3  -  der Knoten ist nicht einzubeziehen,
            da andernfalls gegen den Unterbrechungs-
            gesichtspunkt verstoßen werden würde.
```

Ob eine Unterbrechung des Überprüfungsprozesses vorliegt und wieviele Knoten des Merkmals KAKTi(I) bereits Bestandteil des entscheidungsrelevanten Zweiges sind, wird in SUBROUTINE AP1 ermittelt, das von SUBROUTINE APPRO aufgerufen wird.

SUBROUTINE AP1 durchsucht den in KPLAI protokollierten entscheidungsrelevanten Zweig und ermittelt LZL, die Zahl der im entscheidungsrelevanten Zweig befindlichen Knoten des Merkmals KAKTi(I) der Klasse KAKTi(IJ). Zur Protokollierung der Knoten der Gruppe 3, die bereits Bestandteil des entscheidungsrelevanten Zweigs sind, dient der Vektor IPRO. Er enthält für jeden registrierten Knoten die Nr. seines Bezugsobjekts und die aktuelle Information über sein Vorliegen.

IPRO

1. Knoten im entscheidungs-
relevanten Zweig4. Knoten im entscheidungs-
relevanten Zweig

Bezugs- objekt	Ergebnis- information		Bezugs- objekt	Ergebnis- information
1	2		7	8

Zusätzlich wird festgestellt, ob im entscheidungsrelevanten Zweig eine Unterbrechung des Überprüfungsprozesses des Merkmals KAKTi(I) der Klasse KAKTi(IJ) vorliegt oder durch Hinzufügen eines Knotens dieses Merkmals an den entscheidungsrelevanten Zweig eintreten würde. Tritt eines dieser Ergebnisse auf, wird der Variablen IUNT der Wert 1 zugewiesen, andernfalls der Wert 0.

ALGORITHMUS VON APPRO

IPF = Pointer auf die Felder in IPRO, in denen die Nummern der Bezugsobjekte der 4 Knoten des Merkmals "Ergebnisfolge von Umweltreaktionen" gespeichert sind

- (1) [Ist der zu prüfende Knoten KAKTi(KN) des Merkmals KAKTi(I) immer geeignet ?]
 KVER = 2 ?
 Wenn KVER = 2, gehe nach (9).
 Wenn KVER $\neq$ 2, gehe nach (2).
- (2) [Ermittle Werte von LZL und IUNT.]
 Aufruf von AP1
- (3) [Ist das Knotenverhältnis rein disjunkt ?]
 KVER = 1 ?
 KVER $\neq$ 1, gehe nach (8).
- (4) [Ist die aktuelle Information über das Vorliegen von Knoten KAKTi(KN) positiv ?]
 Ermittle K, die Nr. des Feldes in KAKTi, in dem die aktuelle Information über die situationsrelevante Kante von KAKTi(KN) gespeichert ist.
 KAKTi(K) = +1 ?
 Wenn KAKTi(K) = -1, gehe nach (18).
- (5) [Ist die durch KAKTi(KN) zu überprüfende Ausprägung nicht doch bereits Bestandteil des entscheidungsrelevanten Zweiges ?]
 Ermittle MAXK, die Zahl der gesamten Knoten von Merkmal KAKTi(I).
 LZL = MAXK - 1 ?
 Wenn "ja", gehe nach (18).
 (Wenn die Bedingung erfüllt ist, wird die durch KAKTi(KN) zu überprüfende Ausprägung durch die Negativ-Kante des letzten Knotens von Merkmal KAKTi(I) im entscheidungsrelevanten Zweig abgebildet.)
 Wenn "nein", gehe nach (6).
- (6) [Soll der Unterbrechungsgesichtspunkt beim Eignungstest Berücksichtigung finden ?]
 KUBRi = 2 ?
 Wenn KUBRi = 1, gehe nach (19).

- (7) [Liegt im entscheidungsrelevanten Zweig eine Unterbrechung des Überprüfungsprozesses des Merkmals KAKTi(I) vor oder würde sie durch Hinzufügen von KAKTi(KN) an den entscheidungsrelevanten Zweig eintreten ?]
 IUNT = 1 ?
 Wenn IUNT = 1, gehe nach (20).
 Wenn IUNT = 0, gehe nach (19).
- (8) [Wie Schritt (4).]
 Wenn KAKTi(KP) = -1, gehe nach (10).
- (9) [Wie Schritt (6).]
 Wenn KUBri = 1, gehe nach (19).
 Wenn KUBri = 2, gehe nach (7).
- (10) [Wäre der Knoten KAKTi(KN) im Falle seiner Einbeziehung der erste Knoten des Merkmals KAKTi(I) im entscheidungsrelevanten Zweig ?]
 LZL = 0 ?
 Wenn LZL = 0, gehe nach (18).
 Wenn LZL > 0, gehe nach (11).
- (11) [Wie Schritt (6).]
 Wenn KUBri = 1, gehe nach (13).
- (12) [Wie Schritt (7).]
 Wenn IUNT = 1, gehe nach (20).
 Wenn IUNT = 0, gehe nach (13).
- (13) [Erzeuge Inhalt von IPRO.]
 Protokolliere für die Knoten des Merkmals KAKTi(I), die bereits Bestandteil des entscheidungsrelevanten Zweiges sind, die Nummer ihres Bezugsobjekts und die aktuelle Information über ihr Vorliegen.
- (14) [Initialisiere IPF.]
 IPF ← 1
 (Die Schleife mit der Laufvariablen IPF umfaßt die Schritte (15) - (17).)
- (15) [Ist bereits ein Knoten vom Merkmal KAKTi(I), der sich auf das gleiche Bezugsobjekt wie der Knoten KAKTi(KN) bezieht, Bestandteil des entscheidungsrelevanten Zweiges ?]
 Ermittle KBO, die Nr. des Bezugsobjektes von KAKTi(KN).
 IPRO(IPF) = KBO ?
 Wenn IPRO(IPF) ≠ KBO, gehe nach (17).
- (16) [Ist die aktuelle Information über das Vorliegen des protokollierten Knotens positiv ?]
 IPRO(IPF + 1) = +1 ?
 Wenn "ja", gehe nach (18).
 Wenn "nein", gehe nach (19).

- (17) [Schleife für IPF.]
IPF $\leftarrow$ IPF + 2
IPF > 8 ?
Wenn IPF $\leq$ 8, gehe nach (15).
- (18) [Setze Ausgangsvariable.]
ISP $\leftarrow$ 1
Gehe nach (21).
- (19) [Setze Ausgangsvariable.]
ISP $\leftarrow$ 2
Gehe nach (21).
- (20) [Setze Ausgangsvariable.]
ISP $\leftarrow$ 3
- (21) Ende.

ALGORITHMUS VON AP 1

KMF = Pointer für KPLAi auf das Feld des bei der Durchquerung des entscheidungsrelevanten Zweiges zuletzt überprüften Knotens vom Merkmal KAKTi(I)

KT = Pointer auf die Merkmalfelder von KPLAi

- (1) [Initialisiere.]
 KMF $\leftarrow$ 0
 KT $\leftarrow$ 3
 LZL $\leftarrow$ 0
 IUNT $\leftarrow$ 0
- (2) [Gehört der Knoten KPLAi(KT + 1) zu dem Merkmal KAKTi(I) ?]
 KPLAi(KT) = KAKTi(I) ?
 Wenn KPLAi(KT) $\neq$ KAKTi(I), gehe nach (9).
- (3) [Gehört der Knoten KPLAi(KT + 1) zur gleichen Merkmalsklasse wie das Merkmal KAKTi(I) ?]
 KPLAi(KT - 1) = KAKTi(IJ) ?
 Wenn KPLAi(KT - 1) $\neq$ KAKTi(IJ), gehe nach (9).
- (4) [Erhöhe Knotenzähler.]
 LZL $\leftarrow$ LZL + 1
- (5) [Ist der Knoten KPLAi(KT + 1) der einzige Knoten des Merkmals KAKTi(I) im entscheidungsrelevanten Zweig ?]
 LZL < 2 ?
 Wenn LZL $\geq$ 2, gehe nach (7).
- (6) [Aktualisiere den Inhalt von KMF]
 KMF $\leftarrow$ KT + 1
 Gehe nach (9).
- (7) [Liegt im entscheidungsrelevanten Zweig eine Unterbrechung des Überprüfungsprozesses der Knoten des Merkmals KAKTi(I) vor ?]
 KMF < KT - 4
 Wenn KMF = KT - 4, KMF $\leftarrow$ KT + 1 und gehe nach (9).
- (8) [Registriere "Unterbrechung".]
 IUNT $\leftarrow$ 1
- (9) [Schleife für KT.]
 KT $\leftarrow$ KT + 5
 KT > KF ?
 Wenn KT < KF, gehe nach (2).
 (KF = Nr. des letzten Feldes des Protokolls des entscheidungsrelevanten Zweiges)

- (10) [Gehört der letzte Knoten des entscheidungsrelevanten
Zweiges zum Merkmal $KAKTi(I)$ der Klasse $KAKTi(IJ)$?]
 $KMF = KF - 1$?
 Wenn $KMF = KF - 1$, gehe nach (13).
 Wenn $KMF < KF - 1$, gehe nach (11).
- (11) [Würde durch Hinzufügen von Knoten $KAKTi(KT + 1)$ an
den entscheidungsrelevanten Zweig eine Unterbrechung
des Überprüfungsprozesses der Knoten des Merkmals
 $KAKTi(IP)$ eintreten ?]
 $LZL > 0$?
 Wenn $LZL = 0$, gehe nach (13).
- (12) [Registrierte "Unterbrechung".]
 $IUNT \leftarrow 1$
- (13) Ende.

4.3.5.3. Löschen des entscheidungsrelevanten Zweiges

SUBROUTINE KOL1 bildet den Kollabierungsprozeß gemäß Kollabierungsregel 1 ab.

Es wird der Knoten MKN des entscheidungsrelevanten Zweiges bestimmt, von dem an der entscheidungsrelevante Zweig zu löschen ist (Signalknoten). Alle auf die situationsrelevante Kante des Signalknotens folgenden Netzknoten werden in VERHi gelöscht. Als Nachfolger des Signalknotens wird die neue Handlungsalternative IRES eingetragen.

Die Nummern des Merkmals und der Merkmalsklasse, denen der Signalknoten angehören soll, sind über die Parameter MENR bzw. MKL vorzugeben.

KOL1 kann auf drei verschiedene Weisen einen der Knoten des Merkmals MENR der Klasse MKL als Signalknoten bestimmen. Die Auswahlsteuerung erfolgt über den Parameter KOLII.

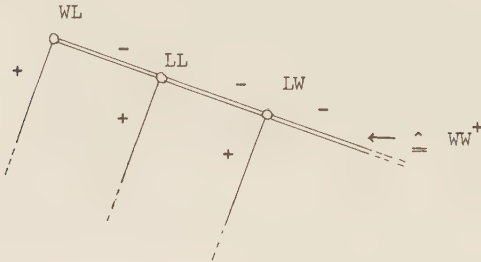
Wenn KOLII = 1, ist Signalknoten der erste Knoten von MENR in der Merkmalsliste (KAKTi). Mit den Parametervorgaben MENR = 1 und MKL = 1 entspricht diese KOL1-Version dem Clarkson-Modell. Mit ihr wurden alle Versionen des Computermodells gerechnet.

Ist das Knotenverhältnis der Knoten von MENR rein disjunkt (KVER = 1), so kann bei einer gegebenen Netzstruktur das Vorliegen des Signalknotens durch die Negativ-Kante des letzten Knotens von MENR im entscheidungsrelevanten Zweig abgebildet werden.

Beispiel ($KOLII = 1$):

Signalknoten = WW, MENR = 1, MKL = 1

Netzstruktur



Wenn $KOLII = 2$, ist Signalknoten der erste Knoten von MENR im entscheidungsrelevanten Zweig. Im vorigen Beispiel wäre dann WL der Signalknoten. Ist $KOLII = 3$, wird der Signalknoten situationsabhängig bestimmt. Im Rahmen der situationsabhängigen Signalknotenbestimmung ist Signalknoten der - von der Wurzel aus gesehen - letzte Knoten von MENR im entscheidungsrelevanten Zweig.

Beispiel:

MENR = 1, MKL = 1



Signalknoten ist in diesem Fall der Knoten LL.

ALGORITHMUS VON KOL 1

- II = Pointer auf die Nummern der Merkmalsklassen in KPLAi
 KZL = Zähler für die im entscheidungsrelevanten Zweig vorkommenden Knoten von Merkmal MENR der Klasse MKN.
 IPLA = Variable zur Registrierung der aktuellen Feldnr. der Merkmalsklasse MKL des bei der Untersuchung des entscheidungsrelevanten Zweiges zuletzt angetroffenen Knotens des Merkmals MENR der Klasse MKL
- (1) [Initialisiere.]
 KZL $\leftarrow$ 0
 IPLA $\leftarrow$ 0
 II $\leftarrow$ 2
 (Die Schleife mit der Laufvariablen II umfaßt die Schritte (2) bis (13).)
 - (2) [Gehört der protokollierte Knoten zur Merkmalsklasse des Signalknotens ?]
 KPLAi(II) = MKL ?
 Wenn KPLAi(II) $\neq$ MKL, gehe nach (13).
 - (3) [Gehört der protokollierte Knoten zum Merkmal des Signalknotens ?]
 KPLAi(II + 1) = MENR ?
 Wenn KPLA(II + 1) $\neq$ MENR, gehe nach (13).
 - (4) [Erhöhe den Knotenzähler.]
 KZL $\leftarrow$ KZL + 1
 - (5) [Halte die aktuelle Feldnr. der Merkmalsklasse fest.]
 IPLA $\leftarrow$ II
 - (6) [Soll der erste Knoten von Merkmal MENR im entscheidungsrelevanten Zweig Signalknoten sein ?]
 KOLii = 2 ?
 Wenn KOLii $\neq$ 2, gehe nach (8).
 - (7) [Ist der Knoten KPLAi(II + 2) der erste Knoten im entscheidungsrelevanten Zweig ?]
 KZL = 0 ?
 Wenn KZL = 0, gehe nach (10).
 Wenn KZL $\neq$ 0, Fehlerstop.
 - (8) [Soll der Signalknoten situationsakäquat bestimmt werden ?]
 KOLii = 3 ?
 Wenn KOLii = 3, gehe nach (13).
 Wenn KOLii $\neq$ 3, gehe nach (9).

- (9) [Ist der protokollierte Knoten des Merkmals MENR mit dem Signalknoten identisch ?]
 $KPLAi(II + 2) = MKN$?
 Wenn $KPLAi(II + 2) \neq MKN$, gehe nach (13).
- (10) [Besteht über das Vorliegen von Knoten $KPLAi(II + 2)$ eine positive Information ?]
 $KPLAi(II + 3) = +1$?
 Wenn $KPLAi(II + 3) = -1$, gehe nach (12).
- (11) [Setze IP auf die Zeilennr. des linken Folgeknotens von Knoten $KPLAi(II + 2)$ in $VERHi$.]
 $IP \leftarrow VERHi(KPLAi(II - 1) - 5)$
 Gehe nach (17).
- (12) [Setze IP auf die Zeilennr. des rechten Folgeknotens von Knoten $KPLAi(II + 2)$ in $VERHi$.]
 $IP \leftarrow VERHi(KPLAi(II - 1) - 4)$
 Gehe nach (17).
- (13) [Schleife für II.]
 $II \leftarrow II + 5$
 $II > KF$?
 Wenn $II < KF$, gehe nach (2).
 (KF = Nr. des letzten Feldes des Protokolls des entscheidungsrelevanten Zweiges.)
- (14) [Soll der erste Knoten von Merkmal MENR Signalknoten sein ?]
 $KOLII = 1$?
 Wenn $KOLII = 2$, Fehlerstop.
 Wenn $KOLII = 3$, $II \leftarrow IPLA$ und gehe nach (10).
- (15) [Ist das Knotenverhältnis der Knoten von MENR rein disjunkt ?]
 $KVER = 1$?
 Wenn $KVER \neq 1$, Fehlerstop.
 (Nur bei $KVER = 1$ kann davon ausgegangen werden, daß im Falle der Bejahung der Frage von Schritt (16) die Negativ-Kante des $(MAXK - 1)$ -ten Knotens das Vorliegen des Signalknotens abbildet.)
- (16) [Sind von MAXK möglichen Knoten des Merkmals MENR bereits $(MAXK - 1)$ Knoten Bestandteil des entscheidungsrelevanten Zweiges ?]
 Ermittle MAXK.
 $KZL = MAXK - 1$?
 Wenn $KZL = MAXK - 1$, $II \leftarrow IPLA$ und gehe nach (12).
 Wenn $KZL < MAXK - 1$, Fehlerstop.

- (17) [Ermittle die Zeilen von VERHi, in denen die Knoten des Unterbaus stehen, dessen Wurzelknoten in Zeile IP eingetragen ist.]
 Aufruf von QUEPO
- (18) [Laß den entscheidungsrelevanten Zweig kollabieren.]
 Lösche den Inhalt der in Schritt (17) ermittelten Zeilen.
- (19) [Füge Alternativhandlung IRES in das Netz ein.]
 $VERHi(IP * 7 - 2) \leftarrow IRES$
 $VERHi(IP * 7 - 4) \leftarrow (KPLAi(IPLA - 1) + 1)/7$
- (20) Ende.

SUBROUTINE QUEPO durchquert einen in VERHi gespeicherten Binärbaum nach dem Postorder - Algorithmus von Knuth ¹.
 Aufgerufen wird das Programm in KOL1 und KOL2.

Unter Benutzung des Stacks KSTAK werden die Zeilen der bei der Netzdurchquerung angetroffenen Knotenelemente in VERHi im Vektor KPRO registriert. Die Nummern der Merkmale der Knoten bzw. die Nummern der angetroffenen Handlungsalternativen werden im Vektor KTAB protokolliert (KTAB hat nur für KOL2 Bedeutung).

¹ Vgl. Knuth, Donald E. =Fundamental Algorithms= S. 317 f.

ALGORITHMUS VON QUEPO

IP = Pointer auf die Zeile des bei der Netzdurchquerung
zuletzt angetroffenen Knotenelementes

IM = Positionspointer für KPRO und KTAB

K = Positionspointer für KSTAK

- (1) [Initialisiere.]
Lösche den Inhalt von KSTAK, KPRO und KTAB.
 $K \leftarrow 0$
 $IM \leftarrow 0$
- (2) [Ist IP leer ?]
 $IP = 0$
Wenn $IP = 0$, gehe nach (5).
Wenn $IP \neq 0$, gehe nach (3).
- (3) [Aktualisiere den Inhalt von KSTAK, KPRO und KTAB.]
 $K \leftarrow K + 1$; $IM \leftarrow IM + 1$
 $KSTAK(K) \leftarrow IP$; $KPRO(IM) \leftarrow IP$
 $KTAB(IM) \leftarrow VERHi(IP * 7 - 2)$
- (4) [Setze IP auf die Zeilenr. des linken Folgeknotens
des bisher in Zeile IP in VERHi eingetragenen Knotens.]
 $IP \leftarrow VERHi(IP + 7 - 6)$
Gehe nach (2).
- (5) [Ist KSTAK abgearbeitet ?]
 $K = 0$?
Wenn $K = 0$, gehe nach (9).
Wenn $K \neq 0$, gehe nach (6).
- (6) [Setze IP auf die Nr. der zuletzt in KSTAK protokollierten
Zeile.]
 $IP \leftarrow KSTAK(K)$
(Die Wertzuweisung erfolgt nach dem LIFO-Prinzip.)
- (7) [Setze IP auf die Zeilenr. des rechten Folgeknotens des
bisher in Zeile IP in VERHi eingetragenen Knotens.]
 $IP \leftarrow VERHi(IP * 7 - 5)$.
- (8) [Setze K auf die Position des nunmehr letzten Elementes
in KSTAK.]
 $K \leftarrow K - 1$
Gehe nach (2).
- (9) Ende.

4.3.5.4. Beseitigung von redundanten Netzsituationen

SUBROUTINE KOL2 bildet 2 Teilprozesse des Clarkson-Modells ab:

- die Untersuchung, ob im Netz eine redundante Situation entstanden ist und
- im Falle der Identifizierung einer redundanten Situation deren Beseitigung.

KOL2 kann mit 2 verschiedenen Redundanzkonzepten arbeiten. Über die Wertzuweisung an den Parameter IVERi erfolgt in dem KOL2 aufrufenden Programm die Festlegung des aktuellen Redundanzkonzepts.

Wenn IVERi = 1, wird ein formales Redundanzkonzept angewandt. Eine Situation gilt als redundant, wenn der vor der Veränderung des Netzes ¹ der alten unzulässigen Handlung KENT vorge-lagerte Knoten nach der Netzerweiterung mit seinen beiden Kanten auf identische Unterbäume weist.

Diese Version von KOL2 entspricht der Definition von Clarkson. Mit ihr wurden auch alle Versionen des Computermodells durchgerechnet.

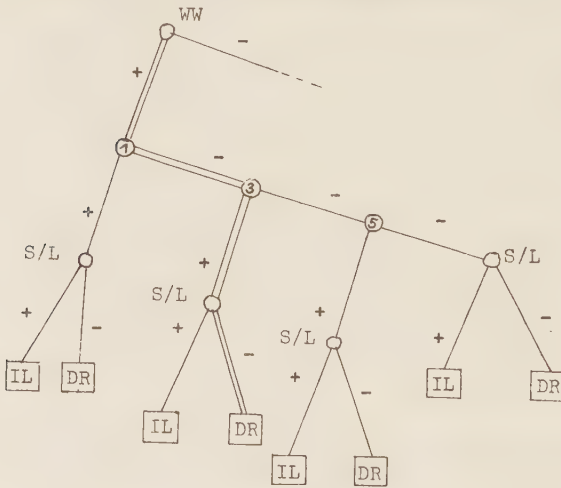
Wenn IVERi = 2, wird ein merkmals- und damit sachbezogenes Redundanzkonzept dem Programm zugrunde gelegt. Bedingung für ein korrektes Arbeiten dieser Version ist, daß

- keine Unterbrechung der Überprüfung eines Merkmals im Netz eintreten kann und
- das Knotenverhältnis rein disjunkt ist (KVER = 1).

¹ In AEND.

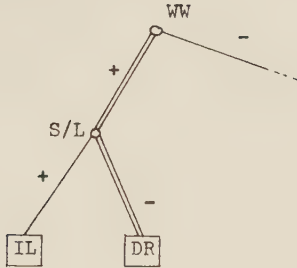
Liegt die letzte Voraussetzung nicht vor, wird auf die Programmversion "IVERi = 1" umgeschaltet. Eine Situation gilt bei der zweiten Version als redundant, wenn die in einer Kantenfolge enthaltenen Knoten des Merkmals, zu denen auch der der Handlung KENT vorgelagerte Knoten in der Kantenfolge gehört, mit ihren Kanten auf identische Unterbäume hinweisen ¹.

Fiktives Beispiel ² eines redundanten Netzes:



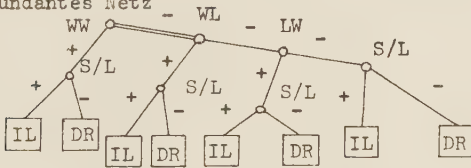
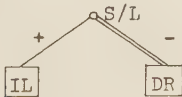
¹ Wenn das Merkmal, zu dem der vorgelagerte Knoten gehört, nur durch diesen Knoten abgebildet wird, wird die 1. Programmversion angewandt.

² Fiktiv, weil die Reihenfolge des Zugriffs geändert wurde: Knoten der Gruppe 3 wurden vor den Knoten der Gruppe 2 ins Netz eingefügt. - Die Knoten der Gruppe 3 dienen hier zur rein disjunkten Überprüfung der 7 Ausprägungen des Merkmals "Ergebnisfolge von Umweltreaktionen". Knoten ①, ③ und ⑤ stellen die Überprüfung des Vorliegens der 1., 3. bzw. 5. Ausprägung dieses Merkmals dar.

Redundanzfreies Netz

Für beide Programmversionen gilt, daß bei der Redundanzbeseitigung eine Verkettung des letzten nicht zu löschenden Knotens des entscheidungsrelevanten Zweigs mit dem ersten¹ der identischen Unterbäume erfolgt.

Eine Verkettung unterbleibt, wenn der Wurzelknoten des ersten Unterbaums nach Beseitigung der Redundanz Wurzelknoten des gesamten Entscheidungsnetzes geworden ist.

Beispiel:Redundantes NetzRedundanzfreies Netz

¹ Von links nach rechts gesehen.

ALGORITHMUS VON KOL2

IWURZ = Indikator für das Vorliegen eines Wurzelknotens

IWURZ = 1 - Wurzelknoten

IWURZ = 2 - kein Wurzelknoten

IZV = Nr. des ZVOR-Feldes ¹ in VERHi

ISP = Ergebnis der Redundanzüberprüfung

ISP = 1 - Es lag Redundanz vor, die beseitigt wurde

ISP = 2 - Es lag keine Redundanz vor

KPOIN = Vektor, in dem die Zeilennummern der Folgeknoten der Knoten des Merkmals KPLAi(KF - 2) der Klasse

KPLAi(KF - 3) gespeichert werden

- (1) [Dient zur Überprüfung des Merkmals KPLAi(KF - 2) der Klasse KPLAi(KF - 3) nur ein Knoten ?]
Ermittle MAXK, die Zahl der Knoten des Merkmals KPLAi(KF - 2) der Klasse KPLAi(KF - 3) - (KF = Nr. des letzten Feldes des Protokolls des entscheidungs-relevanten Zweiges).
MAXK = 1 ?
Wenn MAXK > 1, gehe nach (6).
- (2) [Ist der Knoten KPLAi(KF - 1) der Wurzelknoten des gesamten Entscheidungsbaums ?]
Bestimme die Nr. des ZVOR-Feldes von Knoten KPLAi(KF - 1) in VERHi.
IZV ← KPLAi(KF - 4) - 3
VERHi(IZV) = 0 ?
Wenn VERHi(IZV) = 0, IWURZ ← 1 und gehe nach (5).
Wenn VERHi(IZV) ≠ 0, IWURZ ← 2 und gehe nach (3).
- (3) [Halte die im ZVOR-Feld von Knoten KPLAi(KF - 1) gespeicherte Zeilennr. fest.]
MERK ← VERHi(IZV)
- (4) [Halte die aktuelle Information über das Vorliegen des Vorgängerknotens fest.]
IERG ← KPLAi(KF - 5)
- (5) [Halte die Zeilennummern des linken und rechten Folgeknotens von Knoten KPLAi(KF - 1) in VERHi fest.]
KPOIN(1) ← VERHi(IZV - 2)
KPOIN(2) ← VERHi(IZV - 1)
Gehe nach (16).

¹ Siehe hierzu S. 169.

- (6) [Soll Version 1 von KOL2 angewandt werden ?]
 $IVERi = 1$?
 Wenn $IVERi = 1$, gehe nach (2).
 Wenn $IVERi = 2$, gehe nach (7).
- (7) [Ist das Verhältnis der Knoten von Merkmal $KPLAi(KF - 2)$ rein disjunkt ?]
 $KAKTi(IB) = 1$?
 Wenn $KAKTi(IB) \neq 1$, gehe nach (2).
- (8) [Protokolliere Folgeknoten von Merkmal $KPLAi(KF - 2)$.]
 Ermittle die Zeilennummern der linken Folgeknoten von allen im entscheidungsrelevanten Zweig vorhandenen Knoten des Merkmals $KPLAi(KF - 2)$ und trage sie in KPOIN ein.
- (9) [Ist der erste im entscheidungsrelevanten Zweig befindliche Knoten des Merkmals $KPLAi(KF - 2)$ der Wurzelknoten des gesamten Entscheidungsbaums ?]
 Ermittle KT , die Feldnr. des ersten Knotens in $KPLAi$.
 $IZV \leftarrow KPLAi(KT - 3) - 3$
 $VERHi(IZV) = 0$?
 Wenn $VERHi(IZV) = 0$, $IWURZ \leftarrow 1$ und gehe nach (12).
 Wenn $VERHi(IZV) \neq 0$, $IWURZ \leftarrow 2$ und gehe nach (10).
- (10) [Halte die im ZVOR-Feld von Knoten $KPLAi(KT)$ gespeicherte Zeilennr. des unmittelbaren Vorgängerknotens im entscheidungsrelevanten Zweig fest.]
 $MERK \leftarrow VERHi(IZV)$
- (11) [Halte die aktuelle Information über das Vorliegen des Vorgängerknotens fest.]
 $IERG \leftarrow KPLAi(KT - 4)$
- (12) [Ist das Überprüfungsergebnis von Knoten $KPLAi(KF - 1)$ positiv ?]
 $KPLAi(KF) = +1$?
 Wenn $KPLAi(KF) = -1$, gehe nach (15).
- (13) [Folgen auf die Negativ-Kante von Knoten $KPLAi(KF - 1)$ noch weitere Knoten des Merkmals $KPLAi(KF - 2)$?]
 Ermittle IPL , die Nr. des letzten Feldes der Zeile von $VERHi$, in der der rechte Folgeknoten von Knoten $KPLAi(KF - 1)$ steht.
 $IPL \leftarrow (VERHi(KPLAi(KF - 4) - 4) * 7$
 Gehört der Folgeknoten zu Merkmal $KPLAi(KF - 2)$?
 $VERHi(IPL - 2) = KPLAi(KF - 2)$?
 Wenn $VERHi(IPL - 2) \neq KPLAi(KF - 2)$, gehe nach (15).
 Gehört der Folgeknoten zur Merkmalsklasse $KPLAi(KF - 3)$?
 $VERHi(IPL - 3) = KPLAi(KF - 3)$?
 Wenn $VERHi(IPL - 3) \neq KPLAi(KF - 3)$, gehe nach (15).

- (14) [Protokolliere unmittelbare Folgeknoten der Knoten von Merkmal KPLAi(KF - 2).]
 Ermittle die Zeilennummern der linken Folgeknoten der sich an die Negativ-Kante von Knoten KPLAi(KF - 1) anschließenden Knoten des Merkmals KPLAi(KF - 2) und die Zeilennr. des rechten Folgeknotens des letzten dieser sich anschließenden Knoten. Trage die Zeilennummern in KPOIN ein.
 Gehe nach (16).
- (15) [Protokolliere unmittelbare Folgeknoten von Knoten KPLAi(KF - 1).]
 Trage die Zeilennr. des rechten Folgeknotens von Knoten KPLAi(KF - 1) in KPOIN ein.
- (16) [Durchquere den Unterbaum, dessen Wurzelknoten in der zuerst in KPOIN gespeicherten Zeile von VERHi steht.]
 Erstelle KTAB1 und KPRO1.
 $IP \leftarrow KPOIN(1)$
 Aufruf von QUEPO
- (17) [Initialisiere.]
 $IK \leftarrow 2$
 (Die Schleife mit der Laufvariablen IK umfaßt die Schritte (18) - (20).)
- (18) [Durchquere den Unterbaum, dessen Wurzelknoten in der Zeile KPOIN(IK) von VERHi steht.]
 Erstelle KTAB2 und KPRO2.
 $IP \leftarrow KPOIN(IK)$
 Aufruf von QUEPO
- (19) [Sind der 1. und der IK-te Unterbaum identisch ?]
 Haben KTAB1 und KTAB2 den gleichen Inhalt und stehen in den in KPRO1 und KPRO2 gespeicherten Zeilen jeweils dieselben Knotenelemente ?
 Wenn "nein", $JSP \leftarrow 2$ und gehe nach (3c).
- (20) [Schleife für IK.]
 $IK \leftarrow IK + 1$
 $IK > IOB$? (IOB = Feldnr. der letzten Eintragung in KPOIN)
 Wenn $IK \leq IOB$, gehe nach (18).
 Wenn $IK > IOB$, $JSP \leftarrow 1$.
- (21) [Ist der erste Knoten des Merkmals KPLAi(KF - 2) im entscheidungsrelevanten Zweig der Wurzelknoten des gesamten Entscheidungsbaums ?]
 $IWURZ = 1$?
 Wenn $IWURZ = 1$, gehe nach (26).
 Wenn $IWURZ = 2$, gehe nach (22).

- (22) [Ist der Vorgängerknoten des ersten Knotens von Merkmal KPLAi(KF - 2) über seine Positiv-Kante mit diesem verbunden ?]
 IERG = +1 ?
 Wenn IERG = +1, gehe nach (23).
 Wenn IERG = -1, gehe nach (24).
- (23) [Verbinde den Vorgängerknoten über seine Positiv-Kante mit dem Wurzelknoten des 1. Unterbaums des Merkmals KPLAi(KF - 2).]
 VERHi(MERK * 7 - 6) + KPOIN(1)
 Gehe nach (25).
- (24) [Verbinde den Vorgängerknoten über seine Negativ-Kante mit dem Wurzelknoten des 1. Unterbaums des Merkmals KPLAi(KF - 2).]
 VERHi(MERK * 7 - 5) + KPOIN(1)
- (25) [Verbinde den Wurzelknoten des 1. Unterbaums mit dem Vorgängerknoten.]
 VERHi(KPOIN(1) * 7 - 4) + MERK
- (26) [Durchquere den Unterbaum, dessen Wurzelknoten der rechte Folgeknoten des ersten Knotens von Merkmal KPLAi(KF - 2) im entscheidungsrelevanten Zweig ist.]
 Erstelle KPRO1.
 IP + VERHi(IZV - 1)
 Aufruf von QUEPO
- (27) [Löschen der redundanten Netzteile.]
 Lösche den Inhalt der in KPRO1 registrierten VERHi-Zeilen und der VERHi-Zeile, in der die Eintragung des ersten Knotens von Merkmal KPLAi(KF - 2) steht.
- (28) [Wie Schritt (21).]
 Wenn IWURZ = 2, gehe nach (30).
- (29) [Lösche die Verkettung des neuen Wurzelknotens mit dem alten Wurzelknoten.]
 VERHi(KPOIN(1) * 7 - 4) + 0
- (30) Ende.

4.3.6. Angebotspreisermittlung

SUBROUTINE GPAN bestimmt aufgrund des Ergebnisses der für die Periode LZAHL getroffenen Entscheidung die Angebotspreise auf den IZ Bezugsobjekten und trägt sie in den Vektor GRANG ein.

Bei Preisveränderungen (Erhöhung oder Erniedrigung) auf dem Bezugsobjekt 1/2 wird der Angebotspreis der Vorperiode für Obj. 1/2 um 0.15 verändert und der Angebotspreis der Vorperiode für Obj. 2/1 für die aktuelle Periode LZAHL übernommen.

Wenn IR die Feldnr. des IZ-ten Bezugsobjekts (im vorliegenden Fall des 2. Bezugsobjekts) in GRANG ist, wird entweder

$$\begin{aligned} & \text{GRANG}(\text{IR} - 1) + \text{GRANG}(\text{IR} - 1 - \text{IZ}) + / - 0.15 \\ & \text{GRANG}(\text{IR}) + \text{GRANG}(\text{IR} - \text{IZ}) \end{aligned}$$

oder

$$\begin{aligned} & \text{GRANG}(\text{IR} - 1) + \text{GRANG}(\text{IR} - 1 - \text{IZ}) \\ & \text{GRANG}(\text{IR}) + \text{GRANG}(\text{IR} - \text{IZ}) + / - 0.15 \end{aligned}$$

Würde eine Preiserniedrigung auf einem Markt zu einer Reduzierung des Angebotspreises auf 0.00 oder unter 0.00 führen, so wird auf dem gleichen Markt statt einer Erniedrigung eine Erhöhung des Angebotspreises auf 0.30 vorgenommen¹. Entsprechend wird dann die Individual- bzw. Gruppenentscheidung korrigiert

$$\begin{aligned} & \text{IENTi}(\text{LZAHL}) + 3 \quad \text{oder} \quad \text{IENTi}(\text{LZAHL}) + 4 \quad \text{bzw.} \\ & \text{IGRUP}(\text{LZAHL}) + 3 \quad \text{oder} \quad \text{IGRUP}(\text{LZAHL}) + 4 \end{aligned}$$

¹ Diese Festlegung ist willkürlich.

4.3.7. Ermittlung der konkreten Datensituation

4.3.7.1. SUBROUTINE AUSW1

SUBROUTINE AUSW1 ermittelt die Informationen über die aktuellen Ausprägungen der 5 bei Clarkson unterscheidbaren Merkmale am Ende der Periode LZAHL. Zu diesem Zweck werden in AUSW1 die Programme SUBROUTINE MNRj ($j = 1, \dots, 5$) aufgerufen.

In jedem der Programme MNRj wird die aktuelle Ausprägung des j-ten Merkmals ermittelt und auf zwei Arten in KAKTi abgebildet:

- (1) ausprägungsorientiert (rein disjunkte Merkmalsausprägung) und
- (2) knotenorientiert.

Im ersten Fall wird die Nummer der festgestellten Ausprägung gespeichert, im zweiten wird der Inhalt der Knoteninformationsfelder ¹ des betreffenden Merkmals in KAKTi entsprechend der vorliegenden Merkmalsausprägung auf +1 oder -1 gesetzt.

Jedes der Programme SUBROUTINE MNRj kann getrennt aufgerufen werden. Das hat in den Anfangsschritten der Algorithmen gewisse Wiederholungen zur Folge.

Die Programme MNRj benutzen alle das Hilfsprogramm MBER. SUBROUTINE MBER ermittelt für das Merkmal Nr. MR der Klasse KAKTi(IJ)

- IT, die Nr. des Feldes in KAKTi, in das die Information über die aktuell vorliegende disjunkte Ausprägung von MR einzutragen ist, und

¹ Vgl. auch S.167 f. der vorliegenden Arbeit.

- KP, die Nr. des Informationsfeldes in KAKTi für den 1. Knoten von MR.

Für die insgesamt n Knoten von MR wird der Inhalt der Knoten-Informationsfelder KAKTi(KP) bis KAKTi(KP + $n - 1$) auf -1 gesetzt. Dieser Vorgang stellt das Löschen der bisherigen Information dar.

4.3.7.2. SUBROUTINE MNR1

SUBROUTINE MNR1 ermittelt die aktuelle Ausprägung des Merkmals "Ergebnis der vorigen Umweltreaktion".

ALGORITHMUS VON MNR1

- (1) [Bestimme IT und KP für Merkmal 1 der Klasse 1.]
 MR $\leftarrow$ 1
 IJ $\leftarrow$ 1
 Aufruf von MBER.
- (2) [Ist für Markt 2 eine Win-Reaktion erzielt worden ?]
 I $\leftarrow$ LZAHL * 2
 GRANG(I) < PMAKT(I) ?
 Wenn "ja", IERG (I) $\leftarrow$ 1
 Wenn "nein", IERG (I) $\leftarrow$ 0
- (3) [Ist für Markt 1 eine Win-Reaktion erzielt worden ?]
 I $\leftarrow$ I - 1
 GRANG(I) < PMAKT(I) ?
 Wenn "ja", IERG (I) $\leftarrow$ 1
 Wenn "nein", IERG (I) $\leftarrow$ 0
- (4) [Trage aufgrund der in (2) und (3) festgestellten Ergebnisse die Informationen über die aktuelle Merkmalsausprägung in KAKTi ein.]

			<u>Knoten-Informationsfelder</u>			
Wenn auf	<u>Markt 1</u>	<u>Markt 2</u>	<u>KP</u>	<u>KP + 1</u>	<u>KP + 2</u>	<u>KP + 3</u>
(a)	WIN	WIN				
	KAKTi(IT) + 1					
	KAKTi(KP) + 1		+1	-1	-1	-1
(b)	WIN	LOSS				
	KAKTi(IT) + 2					
	KAKTi(KP + 1) + 1		-1	+1	-1	-1
(c)	LOSS	WIN				
	KAKTi(IT) + 3					
	KAKTi(KP + 2) + 1		-1	-1	+1	-1
(d)	LOSS	LOSS				
	KAKTi(IT) + 4					
	KAKTi(KP + 3) + 1		-1	-1	-1	+1
(5)	Ende.					

4.3.7.3. SUBROUTINE MNR2

SUBROUTINE MNR2 ermittelt die aktuelle Ausprägung des Merkmals "Ort der vorigen Angebotspreisveränderung".

ALGORITHMUS VON MNR2

- (1) [Bestimme IT und KP für Merkmal 1 der Klasse 2.]
 $MR \leftarrow 1$
 Bestimme Feldnr. IJ der Merkmalsklasse 2 in KAKTi.
 Aufruf von MBER
- (2) [Wurde auf Markt 1 eine Angebotspreisveränderung vorgenommen ?]
 $IEN Ti(LZAHL)/IGRUP(LZAHL) = 1 \text{ oder } 3 ?$
 Wenn $IEN Ti(LZAHL)/IGRUP(LZAHL) \neq 1 \text{ oder } 3$,
 gehe nach (4).
- (3) [Trage die Informationen über die aktuelle Merkmalsausprägung ein.]
 $KAKTi(IT) \leftarrow 1$
 $KAKTi(KP) \leftarrow 1$
 Gehe nach (5).
- (4) [Trage die Informationen über die aktuelle Merkmalsausprägung ein.]
 $KAKTi(IT) \leftarrow 2$
- (5) Ende.

4.3.7.4. SUBROUTINE MNR3

SUBROUTINE MNR3 ermittelt die aktuelle Ausprägung des Merkmals "Art der vorigen Angebotspreisveränderung".

ALGORITHMUS VON MNR3

- (1) [Bestimme IT und KP für Merkmal 2 der Klasse 2.]
MR + 2
Bestimme Feldnr. IJ der Merkmalsklasse 2 in KAKTi.
Aufruf von MBER
- (2) [Wurde der Angebotspreis erhöht ?]
IENTi(LZAHL)/IGRUP(LZAHL) = 3 oder 4 ?
Wenn IENTi(LZAHL)/IGRUP(LZAHL) ≠ 3 oder 4,
gehe nach (4).
- (3) -
- (5) [Wie (3) - (5) von SUBROUTINE MNR2.]

4.3.7.5. SUBROUTINE MNR4

SUBROUTINE MNR4 ermittelt die aktuelle Ausprägung des Merkmals "Verhältnis der vorigen Angebotspreise".

ALGORITHMUS VON MNR4

- (1) [Bestimme IT und KP für Merkmal 3 der Klasse 2.]
MR + 3
Bestimme Feldnr. IJ der Merkmalsklasse 2 in KAKTi.
Aufruf von MBER
- (2) [War in der Vorperiode der Angebotspreis auf Markt 1 kleiner als der auf Markt 2 ?]
I + (LZAHL - 1) + 2
GRANG(I - 1) < GRANG(I) ?
Wenn "ja", gehe nach (4).
Wenn "nein", gehe nach (3).
- (3) -
- (5) [Wie (3) - (5) von SUBROUTINE MNR2.]

4.3.7.6. SUBROUTINE MNR5

SUBROUTINE MNR5 ermittelt die aktuelle Ausprägung des Merkmals "Ergebnisfolge von Umweltreaktionen". Zur Abbildung der Ausprägungen stehen insgesamt 4 Knoten zur Verfügung (Knotenverhältnis KVER = 3).

ALGORITHMUS VON MNR5

IMi = Mindestzahl der jeweils letzten Perioden, die zur Feststellung einer Folge auszuwerten sind

- (1) [Bestimme IT und KP für Merkmal 1 der Klasse 3.]
 MR ← 1
 Bestimme Feldnr. IJ der Merkmalsklasse 3 in KAKTi.
 Aufruf von MBER
- (2) [Stelle Vorliegen einer ununterbrochenen Reihe gleichartiger Reaktionsergebnisse auf den Märkten fest.]
 Werte für jeden Markt die Eintragungen in IERG dahingehend aus, ob IMi oder mehr Perioden lang auf dem betreffenden Markt ohne Unterbrechung dieselbe Ergebnis - (Win- oder Loss-) Reaktion hervorgerufen worden ist.
 Prüfe, ob für beide Märkte eine Folge derselben Ergebnis-Reaktion existiert.
 Wenn existiert, gehe nach (3).
 Wenn nicht existiert, gehe nach (4).
- (3) [Führe einen Vergleich der Länge der beiden Folgen durch.]
 Ergebnisfolge auf Markt 1 > Ergebnisfolge auf Markt 2 ?
 Wenn Ergebnisfolge auf Markt 1 > Ergebnisfolge auf Markt 2, setze fest:
 Ergebnis- (Win- oder Loss-) Folge auf Markt 1, keine Ergebnisfolge auf Markt 2.
 Wenn Ergebnisfolge auf Markt 1 < Ergebnisfolge auf Markt 2, setze fest:
 Keine Ergebnisfolge auf Markt 1, Ergebnis- (Win- oder Loss-) Folge auf Markt 2.
 Wenn Ergebnisfolge auf Markt 1 = Ergebnisfolge auf Markt 2, setze fest:
 Keine Ergebnisfolge auf Markt 1, keine Ergebnisfolge auf Markt 1.

			<u>Knoten-Informationsfelder</u>			
Wenn auf	<u>Markt 1</u>	<u>Markt 2</u>	<u>KP</u>	<u>KP + 1</u>	<u>KP + 2</u>	<u>KP + 3</u>
(1)	keine Er- gebnisfolge KAKTi(IT) + 6 KAKTi(KP + 3) + 1	Loss-Folge	-1	-1	-1	+1
(m)	keine Ergebnis- folge KAKTi(IT) + 7	keine Ergebnis- folge	-1	-1	-1	-1
(5)	Ende.					

Clarkson gibt keinen Hinweis, wie im Falle von Folgen der-
selben Ergebnisreaktion auf beiden Märkten die Situationen

- (1) Länge der Ergebnisfolge auf Markt 1 =
Länge der Ergebnisfolge auf Markt 2
- (2) Länge der Ergebnisfolge auf Markt 1 < oder >
Länge der Ergebnisfolge auf Markt 2

einzustufen sind.

Wie aus dem Algorithmus von MNR5 ersichtlich ist, wird die Situation (2) so interpretiert, daß für das Objekt mit der vergleichsweise kürzeren Folge "keine Ergebnisfolge" vorliegt, während für das andere Objekt eine Win- oder Loss-Folge eingetreten ist. Bei gleicher Folgelänge - Situation (1) - kann für keinen der beiden Märkte eine Ergebnisfolge festgestellt werden. Die Mindestfolgelänge IM_i beträgt 3 Perioden.

4.3.7.7. SUBROUTINE AUSW2

Im Falle der Modelle, in denen die Überprüfung des Merkmals "Ergebnisfolge von Umweltreaktionen" auch bei der knoten-orientierten Abbildung rein disjunkt erfolgt, wird zur Ermittlung der konkreten Datensituation statt des Programms AUSW1 das Programm AUSW2 eingesetzt. Im Gegensatz zu AUSW1 ruft AUSW2 zur Ermittlung der Ausprägung des 5. Merkmals SUBROUTINE MNP5D auf. MNP5D unterscheidet sich von MNP5 bezüglich der Zahl und der Eintragungen in die Knoten-Informationsfelder. Es gibt 7 Knoten-Informationsfelder in KAKTi. Im Falle des Vorliegens von KAKTi(IT) lautet die Eintragung: $KAKTi(KP + KAKTi(IT) - 1) \leftarrow +1$.

4.3.8. Erzeugen der Umweltstruktur

Die aktuellen Ausprägungen der Merkmale "Ergebnis der vorigen Umweltreaktion" und "Ergebnisfolge von Umweltreaktionen" werden durch Vergleich mit den herrschenden Marktpreisen (Umweltstruktur) ermittelt.

Die Marktpreise werden gemäß den Angaben von Clarkson durch Ziehen von Zufallszahlen aus einer Normalverteilung gewonnen.

SUBROUTINE FNORM(IR, JR, AR) ¹ erzeugt eine Pseudo-Zufallszahl AR aus einer standardisierten Normalverteilung. Die Formalparameter sind wie bei REGOL im aufrufenden Programm zu initialisieren: JR = 1 und AR = 1.0;

¹ Der Algorithmus von FNORM wurde von J. H. Ahrens entwickelt. Vgl. Ahrens, J. H. =FNORM= S. 1 ff.

IR ist eine frei wählbare Integer-Größe. Es wurden zwei verschiedene Umwelten konstruiert

- (1) White Noise

$$\text{Zufallszahl } z = 2.00 + 0.50 * \text{AR}$$

- (2) White Noise mit Trend

$$z = 2.00 + 0.06 * t + 0.50 * \text{AR}$$

Für die Mimic-Prozesse wurde für Markt 1 $IR = 11$ und für Markt 2 $IR = 7$ gesetzt. Die ersten beiden Zufallszahlen wurden jeweils abgeschnitten. Bei den Gruppenentscheidungsprozessen war bezüglich Markt 1 $IR = 22\ 567$, bezüglich Markt 2 gleich $32\ 767$.

Der Strukturbruch ¹ fand bei der einen Gruppe zwischen der 13. und 14., bei der anderen Gruppe zwischen der 25. und 26. Periode statt. Von der 14. bzw. 26. Periode an wurden die Zufallszahlen von White Noise ohne Trend als Marktpreise eingesetzt.

¹ Siehe S. 160 der vorliegenden Arbeit.

4.4. Die Mimic-Modelle

4.4.1. Die Modelltypen

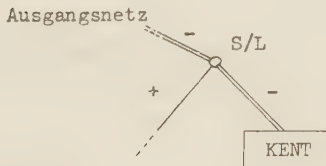
Es wurden insgesamt 8 verschiedene Modelle der Nachahmung des Entscheidungsverhaltens des Abschnitts 1 (MV-Modelle) gebildet. Sie unterscheiden sich in der Behandlung

- (1) der unzulässigen Netzhandlung KENT innerhalb der Entscheidungsstrategie
- (2) des Zeitpunkts des Starts des Mimic-Prozesses
- (3) des Knotenverhältnisses des Merkmals 1 der Merkmalsklasse 3.

Beim ersten Kriterium gibt es zwei Möglichkeiten der Behandlung von KENT:

- (a) KENT bleibt Bestandteil der - wenn auch veränderten - Entscheidungsstrategie ¹ (Abbildung in SUBROUTINE MIMI1).
- (b) KENT ist nicht mehr Bestandteil der Entscheidungsstrategie. Die Handlungsalternative KENT wird im Zusammenhang mit der Strategie vergessen (Abbildung in SUBROUTINE MIMI2 ²).

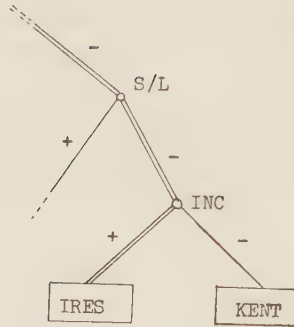
Beispiel:



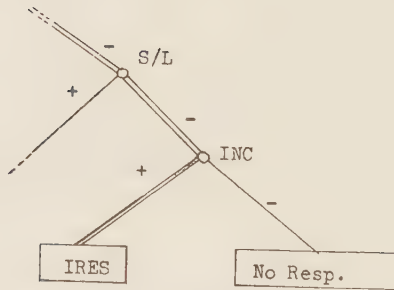
¹ (1a) entspricht dem Ansatz von Clarkson. - Zur SUBROUTINE MIMI1 siehe S. 235 ff.

² Zu SUBROUTINE MIMI2 siehe S. 238 f.

(a)



(b)



Der Ersatz von KENT durch die No-Response-Handlung bildet den Prozeß des Vergessens ab. Inhaltlich ist dieses Modell damit zu rechtfertigen, daß eine Handlung, die sich in einer bestimmten Entscheidungssituation ¹ nicht bewährt hat, keineswegs für eine andere - bisher noch nicht aufgetretene - Entscheidungssituation ² eine adäquate Verhaltensantwort darstellt und auch als solche vom Individuum angesehen wird.

¹ Abgebildet durch den Zweig "... -S/L-" im Ausgangsnetz des Beispiels.

² Abgebildet durch den Zweig "... -S/L- - INC-".

Als Startzeitpunkt IUNX des Mimic-Prozesses kann der frühestmögliche Zeitpunkt $IUNX = 2$ (frühes Lernen) oder ein zeitlich späterer (spätes Lernen) gewählt werden. Für die Wahl eines späteren Zeitpunktes spricht die Überlegung, daß damit Anlaufschwierigkeiten des Individuums nicht berücksichtigt werden, die zu einer gewissen Fehlentwicklung des Netzaufbaus beitragen könnten ¹. In Anlehnung an Clarkson wurde bei den entsprechenden Modellvarianten $IUNX = 11$ gesetzt.

Das zweite Kriterium bezieht sich darauf, ob das Knotenverhältnis KVER des Merkmals "Ergebnisfolge von Umweltreaktionen" gleich 1 ($KAKTi^*$) ² oder gleich 3 ($KAKTi$) ³ ist.

¹ Würden Modelle mit $IUNX > 2$ eine bessere Vorhersagequalität besitzen als Modelle mit $IUNX = 2$, dann läge der Mimic Procedure ein Verhaltensmodell zugrunde, das eine entscheidende Phase des Problemlösungsprozesses ausklammert. Siehe hierzu auch die Überlegungen auf S. 176 der Arbeit.

² 7 Knoten.

³ 4 Knoten (Clarkson-Modell).

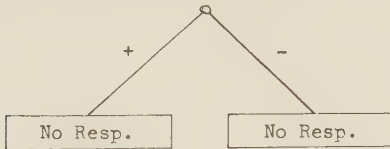
Die nähere Charakterisierung der MV-Modelle ist der folgenden Tabelle zu entnehmen:

Modelltyp	1. Kriterium		2. Kriterium		3. Kriterium	
	Behalten von KENT (MIMI1)	Vergessen von KENT (MIMI2)	früh (IUNX = 2)	spät (IUNX = 11)	4 Knoten (KAKT1)	7 Knoten (KAKT1)
MV111	x		x		x	
MV121	x			x	x	
MV112	x		x			x
MV122	x			x		x
MV211		x	x		x	
MV221		x		x	x	
MV212		x	x			x
MV222		x		x		x

4.4.2. Die Einzelmodelle

In den MV-Programmen wird das Verhalten während IEXP Perioden nachgebildet. Output der Programme ist ein Netz des Individuums i , das seine individuellen Entscheidungsregeln repräsentiert, die relative Win-Häufigkeit für jeden der 2 Märkte und für die Märkte im Mittel auf der Basis der letzten 10 Reaktionsergebnisse der Umwelt.

Vor Aktivierung des Mimic-Prozesses wird ein sog. Startnetz eingegeben, um den Aufbau eines echten Netzes zu ermöglichen. Das Startnetz hat folgendes Aussehen:



Der Wurzelknoten ist noch leer und die Endknoten repräsentieren keine Handlungsalternativen. Die realen Handlungen des Individuums werden nicht direkt vorgegeben, sondern aus den in Vektor GRANG stehenden realen Angebotspreisen ermittelt und in den Vektor LITAT eingetragen.

LITAT

Handlung in Periode 2		Handlung in Periode k	Handlung in Periode k + 1		Handlung in Periode IEXP
1		k - 1	k		IEXP - 1

ALGORITHMUS VON MV111

(1) [Initialisiere.]

IUNX $\leftarrow$ 2	KOLli $\leftarrow$ 1 (s. KOL1)
IEXP $\leftarrow$ 40	IVERi $\leftarrow$ 1 (s. KOL2)
IZ $\leftarrow$ 2	IMIi $\leftarrow$ 3 (s. MNR5)
KUBRi $\leftarrow$ 1 (s. APPRO)	

Trage das Startnetz in VERHi und die Memory-Angaben in KAKTi ein.

Trage in GRANG die vorgegebenen Startangebotspreise für die Periode 1 und die realen IZ * (IEXP - 1) Angebotspreise des Individuums i für die folgenden Perioden ein.

Erzeuge für beide Bezugsobjekte durch Vergleich der abgegebenen Angebotspreise für die Periode k und die Vorperiode k - 1 die für Periode k tatsächlich ausgewählte Handlungsalternative und trage sie in LITAT ein (k = 2, ..., IEXP)
 LITAT(k - 1) $\leftarrow$ 1, 2, 3 oder 4

Ziehe IEXP * IZ normalverteilte Zufallszahlen und trage sie in PMAKT ein.

Erniedrige die Marktpreise der ersten Periode unter die vorgegebenen Startangebotspreise und kennzeichne das Ergebnis der Umweltreaktion für Periode 1 als Win-Win.

PMAKT(1) $\leftarrow$ 1.00	IERG(1) $\leftarrow$ 1
PMAKT(2) $\leftarrow$ 1.00	IERG(2) $\leftarrow$ 1

Beginne mit dem Mimic-Prozeß ab Periode IUNX.

LZAHL $\leftarrow$ IUNX

(Die Schleife mit der Laufvariablen LZAHL umfaßt die Schritte (2) - (4).)

(2) [Aktiviere den Mimic-Prozeß für Periode LZAHL.]

Aufruf von MIMI1

(3) [Ermittle die konkrete Datensituation.]

Aufruf von AUSW1

(4) [Schleife für LZAHL.]

LZAHL $\leftarrow$ LZAHL + 1

LZAHL > IEXP ?

Wenn LZAHL $\leq$ IEXP, gehe nach (2).

- (5) [Berechne die Monitor Win-Häufigkeiten.]
 Ermittle pro Bezugsobjekt aus den letzten 10 Werte-
 eintragungen in IERG die relative Win-Häufigkeit
 und errechne die mittlere Win-Häufigkeit für alle
 Bezugsobjekte.
- (6) Ende.

ALGORITHMUS VON MV121

Alle Schritte wie beim Algorithmus von MV111.
 Ausgenommen:

- (1) [Initialisiere.]
 IUNX ← 11
 :
 :

ALGORITHMUS VON MV112

Alle Schritte wie beim Algorithmus von MV111.
 Ausgenommen:

- (1) [Initialisiere.]
 :
 :
 Trage das Startnetz in VERHi und die Memory-Angaben
 in KAKTi* ein.
 :
 :
- (3) [Ermittlung der konkreten Datensituation.]
 Aufruf von AUSW2

ALGORITHMUS VON MV122

Alle Schritte wie beim Algorithmus von MV112.
 Ausgenommen:

- (1) [Initialisiere.]
 IUNX ← 11
 :
 :

ALGORITHMUS VON MV211

Alle Schritte wie beim Algorithmus von MV111.
Ausgenommen:

:

- (2) [Aktiviere den Mimic-Prozeß für die Periode LZAHL.]
Aufruf von MIMI2

ALGORITHMUS VON MV221

Alle Schritte wie beim Algorithmus von MV211.
Ausgenommen:

- (1) [Initialisiere.]
IUNX ← 11
:
:

ALGORITHMUS VON MV212

Alle Schritte wie beim Algorithmus von MV111.
Ausgenommen:

- (1) [Initialisiere.]
:
Trage das Startnetz in VERHi und die Memory-Angaben
in KAKTi ein.
:
:
- (2) [Aktiviere den Mimic-Prozeß für Periode LZAHL.]
Aufruf von MIMI2
- (3) [Ermittle die konkrete Datensituation.]
Aufruf von AUSW2

ALGORITHMUS VON MV222

Alle Schritte wie beim Algorithmus von MV212.
Ausgenommen:

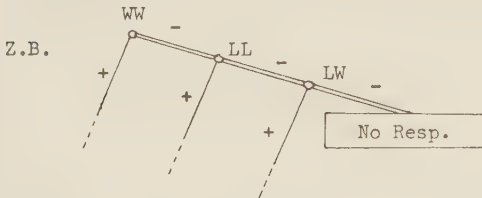
- (1) [Initialisiere.]
IUNX $\leftarrow$ 11
:
:

4.4.3. Die Abbildung der Mimic Procedure

SUBROUTINE MIMI1 ist die Modellversion der Mimic Procedure, in der KENT Bestandteil der Entscheidungsstrategie bleibt.

In der ersten Mimic-Periode wird die auf die Positiv-Kante des Wurzelknotens folgende No Response-Handlung des Startnetzes durch die tatsächlich gewählte Handlung des Individuums ersetzt.

Die auf die Negativ-Kante folgende No Response-Handlung wird bei Netzerweiterungen solange wie eine echte Handlung KENT behandelt ¹, bis 3 Knoten des Merkmals 1 der Klasse 1 Bestandteil des entscheidungsrelevanten Zweiges sind.



¹ D.h. Einbeziehung eines neuen Knotens in den jeweils entscheidungsrelevanten Zweig und Anfügen des No Response-Knotens an die situationsirrelevante (Negativ-) Kante des neuen Knotens.

In dieser Situation wird die No Response-Handlung - wie in der ersten Mimic-Periode - durch die tatsächlich ausgewählte Handlung ersetzt.

ALGORITHMUS VON MIMI 1

- (1) [Initialisiere.]
 $MENR \leftarrow 1$ (s. KOL1).
 $MKL \leftarrow 1$ (s. KOL1)
- (2) [Ist die aktuelle Periode LZAHL die erste Periode, die durch die Mimic Procedure abzubilden ist ?]
 $LZAHL = IUNX$?
 Wenn $LZAHL < IUNX$, gehe nach (12).
 Wenn $LZAHL > IUNX$, gehe nach (4).
- (3) [Ermittle den Wurzelknoten des Entscheidungsnetzes.]
 Suche den Knoten Nr. I des Merkmals MENR der Merkmalsklasse MKL, über dessen Vorliegen eine positive Information besteht.
 $VERHi(6) \leftarrow I$
- (4) [Ermittle die für die gegebene Datensituation im Entscheidungsnetz vorgesehene Handlung.]
 Aufruf von SU1
 Wenn $KSP = 1$, gehe nach (6).
 Wenn $KSP = 2$, gehe nach (5).
- (5) [Stimmt die Netzhandlung mit der tatsächlich ausgewählten Handlung für Periode LZAHL überein ?]
 $LITAT(LZAHL) = KENT$?
 Wenn "ja", gehe nach (12).
 Wenn "nein", gehe nach (9).
- (6) [Handelt es sich bei dem No Response-Knoten um den Folgeknoten der Positiv-Kante des Wurzelknotens des Netzes ?]
 $LZAHL = IUNX$?
 Wenn $LZAHL = IUNX$, gehe nach (8).
 Wenn $LZAHL > IUNX$, gehe nach (7).

- (7) [Sind von allen MAXK Knoten des Merkmals MENR bereits (MAXK - 1) Knoten Bestandteil des entscheidungsrelevanten Zweiges ?]
 Ermittle KNO, die Zahl der bisher im entscheidungsrelevanten Zweig befindlichen Knoten des Merkmals MENR der Klasse MKL.
 $KNO = (MAXK - 1) ?$
 Wenn $KNO < (MAXK - 1)$, gehe nach (9).
- (8) [Ersetze die in Zeile IZEL von VERHi stehende No Response-Handlung durch die in Periode LZAHL tatsächlich gewählte Handlung.]
 $VERHi(IZEL * 7 - 2) \leftarrow LITAT(LZAHL)$
 Gehe nach (11).
- (9) [Suche einen unbenutzten und geeigneten Knoten und füge ihn - falls vorhanden - und die in Periode LZAHL tatsächlich ausgewählte Handlung in das Entscheidungsnetz ein.]
 $IRES \leftarrow LITAT(LZAHL)$
 Aufruf von AEND
 Wenn $LSP = 1$, gehe nach (10).
 Wenn $LSP = 3$, gehe nach (11).
- (10) [Löschte alle auf die situationsrelevante Kante des Signalknotens folgenden Netzteile und füge IRES als Nachfolgeknoten dieser Kante in das Netz ein.]
 Aufruf von KOL1
 Gehe nach (12).
- (11) [Prüfe, ob eine redundante Netzsituation entstanden ist, und verkürze im Falle eines redundanten Netzes das Netz um die doppelten Netzteile.]
 Aufruf von KOL2
- (12) Ende.

SUBROUTINE MIMI2 ist die Modellversion der Mimic Procedure, in der KENT nicht mehr Bestandteil der Entscheidungsstrategie bleibt.

Ist die in einer konkreten Datensituation im Netz vorgesehene Handlung eine No Response-Handlung, so wird diese immer durch die tatsächlich ausgewählte Handlung ersetzt, ohne daß es dabei zu einer Netzerweiterung kommt.

Z.B. : tatsächliche Handlung = DR

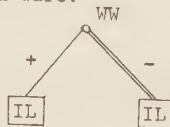
Ausgangsnetz (1. Mimic-Periode)

angepaßtes Netz (2. Mimic-Periode)



Da bei dieser Modellversion die Möglichkeit besteht, aufgrund von Symmetrien in Teilverzweigungen ¹ das ganze Netz zu löschen, wurde der Kollabierungsprozeß gemäß Regel 2 erst nach den ersten drei durch die Mimic abgebildeten Perioden als Modellbestandteil eingefügt.

¹ Bsp. für Symmetrie in Teilverzweigungen (2. Mimic-Periode): wenn in das angepaßte Netz des Beispiels nicht DR sondern IL eingefügt worden wäre:



ALGORITHMUS VON MIMI 2

- (1) - [Wie Schritte (1) - (4) von MIMI1.]
- (4)
- (5) [Stimmt die Netzhandlung mit der tatsächlich ausgewählten Handlung für Periode LZAHL überein ?]
 LITAT (LZAHL) = KENT ?
 Wenn "ja", gehe nach (11).
 Wenn "nein", gehe nach (7).
- (6) [Ersetze die in Zeile IZEL stehende No Response-Handlung durch die in Periode LZAHL tatsächlich gewählte Handlung.]
 $VERHi(IZEL * 7 - 2) \leftarrow LITAT(LZAHL)$
 Gehe nach (9).
- (7) [Suche einen unbenutzten und geeigneten Knoten und füge - falls vorhanden - ihn und die in Periode LZAHL tatsächlich ausgewählte Handlung in das Entscheidungsnetz ein.]
 $IRES \leftarrow LITAT(LZAHL)$.
 $KENT \leftarrow 32767$.
 Aufruf von AEND
 Wenn LSP = 1, gehe nach (8).
 Wenn LSP = 3, gehe nach (9).
- (8) [Lösche alle auf die situationsrelevante Kante des Signalknotens folgenden Netzteile und füge IRES als Nachfolgeknoten dieser Kante in das Netz ein.]
 Aufruf von KOL1
 Gehe nach (11).
- (9) [Sind die ersten 3 Mimic-Perioden abgebildet ?]
 $(LZAHL - IUNX) > 2$?
 Wenn "ja", gehe nach (10).
 Wenn "nein", gehe nach (11).
- (10) [Prüfe, ob eine redundante Netzsituation entstanden ist und verkürze im Falle eines redundanten Netzes das Netz um die doppelten Netzteile.]
 Aufruf von KOL2
- (11) Ende.

4.5. Die Problemlösungsmodelle

4.5.1. Die Modelltypen

Zur Abbildung des individuellen und gemeinschaftlichen Problemlösungsprozesses in Gruppensituationen wurden - wie bereits auf S. 159 erwähnt - 32 unterschiedliche Modelle (GV) aufgestellt.

Die der Aufteilung zugrunde liegenden Konstruktionskriterien sind:

- die Behandlung der unzulässigen Netzhandlung KENT beim individuellen Entscheidungsprozeß ¹ und des Handlungsvorschlags IENTi(LZAHl) des unterlegenen Gruppenmitglieds i im Beeinflussungsfall ² beim Gruppenentscheidungsprozeß
 - (a) Vergessen von KENT bzw. IENTi(LZAHl)(=1)
 - (b) Behalten von KENT bzw. IENTi(LZAHl)(=2)
- der Startzeitpunkt des Mimic-Prozesses, mit dem die Inputnetze für den gemeinschaftlichen Problemlösungsprozeß erzeugt wurden
 - (a) frühes Lernen (=1)
 - (b) spätes Lernen (=2)
- das Zugriffsverfahren auf die Elemente der list of responses (IZUGi)
 - (a) anderer Handlungstyp für das gleiche Bezugsobjekt (=1)

¹ Siehe hierzu die Ausführungen auf S. 227f.

² IENTj(LZAHl) wird dabei wie Alternative KENT und IENTj(LZAHl) des obsiegenden Gruppenmitglieds j wie Alternative IRES behandelt.

- (b) derselbe Handlungstyp für das andere Bezugs-
objekt (=2)
 - (c) Zufallsauswahl (=3)
 - (d) sequentielle Durchsuchen (=4)
- das Knotenverhältnis des Merkmals 1 der Merkmals-
klasse 3
 - (a) 7 disjunkte Ausprägungen (=1)
 - (b) 4 Knoten (Clarkson-Fall)(=2)

Eine genaue Beschreibung der Modelle GV enthält die folgende Übersicht.

Modell	1. Kriterium		2. Kriterium		3. Kriterium				4. Kriterium	
	Behalten von KENT	Vergessen von KENT	früh	spät	IZUGi				4 Knoten	7 Knoten
	resp. IENTi (LZAHL) (INDI1, GRUP1)	resp. IENTi (LZAHL) (INDI2, GRUP2)			1	2	3	4	(KAKTi)	(KAKTi*)
GV1111	x		x		x				x	
GV1121	x		x			x			x	
GV1131	x		x				x		x	
GV1141	x		x					x	x	
GV1211	x			x	x				x	
GV1221	x			x		x			x	
GV1231	x			x			x		x	
GV1241	x			x				x	x	
GV1112	x		x		x					x
GV1122	x		x			x				x
GV1132	x		x				x			x
GV1142	x		x					x		x
GV1212	x			x	x				x	x
GV1222	x			x		x				x
GV1232	x			x			x			x
GV1242	x			x				x		x
GV2111		x	x		x				x	
GV2121		x	x			x			x	
GV2131		x	x				x		x	
GV2141		x	x					x	x	
GV2211		x		x	x				x	
GV2221		x		x		x			x	
GV2231		x		x			x		x	
GV2241		x		x				x	x	
GV2112		x	x		x					x
GV2122		x	x			x				x
GV2132		x	x				x			x
GV2142		x	x					x		x
GV2212		x		x	x					x
GV2222		x		x		x				x
GV2232		x		x			x			x
GV2242		x		x				x		x

¹ Die Modelle GV1211, GV1221, GV1231 und GV1241 entsprechen dem Modell 3 von Clarkson.

4.5.2. Die Einzelmodelle

Das Modell GVklmn wird mit allen seinen Bestandteilen erst nach Beendigung der Periode ITR1 (= ITR2) aktiviert¹.

Vor Beendigung dieser Periode wird nur der Prozeß der Feststellung der konkreten Datensituation für die Teilnehmer MIT1 und MIT2 (AUSW1 bzw. AUSW2) aktiviert.

MIT1 ist dabei das schwächere, MIT2 das dominante Gruppenmitglied. Als Beurteilungsmaßstab für die Rollenverteilung wird die im Rahmen der Mimic Procedure berechnete mittlere Win-Häufigkeit der beiden Gruppenmitglieder verwendet.

A L G O R I T H M U S V O N G V k l m n

(k = 1; l = 1,2; m = 1,...,4; n = 1)

HSP ist ein Indikator dafür, ob die ersten ITR1 (= ITR2) Perioden bereits abgelaufen sind.

HSP = 1 - die Perioden sind abgelaufen

HSP = 2 - die Perioden sind noch nicht abgelaufen

(1) [Initialisiere.]

IZ + 2	KUBR1 + 1 (s. APPRO)
IEXP + 40	KUBR2 + 1 (s. APPRO)
MIT1 + 1	MKL + 1 (s. KOL1)
MIT2 + 2	MENR + 1 (s. KOL1)
IAKT1 + 5 (s. GEWHF)	KOLI1 + 1 (s. KOL1)
IAKT2 + 5 (s. GEWHF)	KOLI2 + 1 (s. KOL1)
ITR1 + 7 (s. KORKO)	IVER1 + 1 (s. KOL2)
ITR2 + 7 (s. KORKO)	IVER2 + 1 (s. KOL2)
IZUG1 + j (s. SU2)	IMI1 + 3 (s. MNR5 bzw. MNR5D)
IZUG2 + j (s. SU2)	IMI2 + 3 (s. MNR5 bzw. MNR5D)

Trage die individuellen Entscheidungsnetze und Memory-Angaben von MIT1 und MIT2 in VERH1 bzw. VERH2 und KAKT1 bzw. KAKT2 ein.

¹ Siehe S. 176 f.

Richte aufgrund der Angaben in AKON1 und AKON2¹ für jedes der Gruppenmitglieder in den Vektoren VIOL1 bzw. VIOL2 eine Liste der individuellen Monitor-Grenzwerte der beiden Regelkomponenten ein.

Ziehe $IEXP * IZ$ normalverteilte Zufallszahlen und trage sie in PMAKT ein.

Trage die vorgegebenen Startangebotspreise für die Periode 1 und die realen gemeinschaftlichen Angebotspreise für die Perioden 2 bis IAKT1 (einschließlich) in GRANG ein.

Ermiedrige die Marktpreise der ersten Periode unter die vorgegebenen Angebotspreise und kennzeichne das Ergebnis der Umweltreaktion für Periode 1 als Win-Win.

PMAKT(1) ← 1.00

IERG(1) ← 1

PMAKT(2) ← 1.00

IERG(2) ← 1

Beginne mit dem Simulationslauf ab Periode 2.

LZAHL ← 2

(Die Schleife mit der Laufvariablen LZAHL umfaßt die Schritte (2) - (6).)

- (2) [Aktiviere den individuellen Entscheidungsprozeß für MIT1 und MIT2.]
 Aufruf von INDI1
 Wenn HSP = 1, gehe nach (3).
 Wenn HSP = 2, gehe nach (5).
- (3) [Aktiviere den kollektiven Entscheidungsprozeß.]
 Aufruf von GRUP1
- (4) [Ermittle aufgrund des Entscheidungsergebnisses von Schritt (3) die Angebotspreise auf den IZ Bezugsobjekten.]
 Aufruf von GPAN
- (5) [Ermittle die konkrete Datensituation für MIT1 und MIT2.]
 Aufruf von AUSW1
- (6) [Schleife für LZAHL.]
 $LZAHL \leftarrow LZAHL + 1$
 $LZAHL > IEXP$?
 Wenn $LZAHL \leq IEXP$, gehe nach (2).
- (7) Ende.

¹ Siehe S. 174.

ALGORITHMUS VON GVklmn

(k = 1; l = 1,2; m = 1,...,4; n = 2)

Alle Schritte wie bei (k = 1; l = 1,2; m = 1,...,4; n = 1).
Ausgenommen:

(1) [Initialisiere.]

:

:

Trage die individuellen Entscheidungsnetze und Memory-
Angaben von MIT1 und MIT2 in VERH1 bzw. VERH2
und KAKT1* bzw. KAKT2* ein.

:

:

(5) [Ermittle die konkrete Datensituation für MIT1 und
MIT2.]

Aufruf von AUSW2

ALGORITHMUS VON GVklmn

(k = 2; l = 1,2; m = 1,...,4; n = 1)

Alle Schritte wie bei (k = 1; l = 1,2; m = 1,...,4; n = 1).
Ausgenommen:

(2) [Aktiviere den individuellen Entscheidungsprozeß für
MIT1 und MIT2.]

Aufruf von INDI2

:

:

(3) [Aktiviere den kollektiven Entscheidungsprozeß.]

Aufruf von GRUP2

ALGORITHMUS VON GV_{k1mn}

($k = 2$; $l = 1, 2$; $m = 1, \dots, 4$; $n = 2$)

Alle Schritte wie bei ($k = 2$; $l = 1, 2$; $m = 1, \dots, 4$; $n = 1$)

Ausgenommen:

(1) [Initialisiere.]

⋮

Trage die individuellen Entscheidungsnetze und Memory-
Angaben von MIT1 und MIT2 in VERH1 bzw. VERH2
und KAKT1 bzw. KAKT2 ein.

⋮

(5) [Ermittle die konkrete Datensituation für MIT1 und
MIT2.]

Aufruf von AUSW2

4.5.3. Die Abbildung des individuellen Entscheidungsprozesses

Im Rahmen des Modells des individuellen Entscheidungsprozesses ist nach Ablauf der durch KOL1 und KOL2 repräsentierten Schrumpfungsprozesse des Netzes das Protokoll des bisher entscheidungsrelevanten Zweiges nicht mehr korrekt. Da dem entscheidungsrelevanten Zweig aber noch bei Netzveränderung im Rahmen des Gruppenentscheidungsprozesses Bedeutung zukommt, ist es erforderlich, nach Aktivierung von KOL1 und KOL2, ein Protokoll des neuen aktuellen entscheidungsrelevanten Zweiges im reduzierten Netz anzufertigen. Dies geschieht durch erneuten Aufruf von SU1.

Zur Abbildung des individuellen Entscheidungsprozesses werden die Programme INDI1 oder INDI2 aufgerufen.

SUBROUTINE INDI1 enthält ein Modell des individuellen Entscheidungsprozesses, in dessen Verlauf die unzulässige Netzhandlung KENT Bestandteil der Entscheidungsstrategie des Individuums bleibt.

A L G O R I T H M U S V O N I N D I 1

- (1) [Berechne die Aktuelle Win-Häufigkeit für die IZ
Bezugsobjekte.]
Aufruf von GEWHF
- (2) [Berechne den Wert der Trendvariablen.]
Aufruf von KORKO
- (3) [Sind die ersten ITR1 Perioden abgelaufen ?]
LZAHL > ITR1 ?
Wenn $LZAHL \leq 1$, HSP $\leftarrow 2$ und gehe nach (13).

- (4) [Ermittle die für die gegebene Datensituation im Entscheidungsnetz vorgesehene Handlung.]
 Aufruf von SU1
 Wenn KSP = 1, gehe nach (5).
 Wenn KSP = 2, gehe nach (6).
- (5) [Ersetze die No Response-Handlung durch eine Handlungsalternative aus der Liste der verfügbaren Handlungen.]
 Aufruf von NORSP
- (6) [Prüfe die Zulässigkeit der Netz-Handlung KENT.]
 IWI $\leftarrow$ 0
 Aufruf von VERLE
 Wenn MSP = 2, gehe nach (12).
 Wenn MSP = 1, gehe nach (7).
- (7) [Suche eine zulässige Handlungsalternative IRES aus der list of responses nach der Zugriffsmethode IZUGi.]
 Aufruf von SU2
 Wenn NSP = 1, gehe nach (8).
 Wenn NSP = 2, gehe nach (13).
- (8) [Suche einen geeigneten Knoten und - falls vorhanden - füge ihn und IRES in das Entscheidungsnetz ein.]
 Aufruf von AEND
 Wenn LSP = 1, gehe nach (9).
 Wenn LSP = 3, gehe nach (10).
- (9) [Lösche alle auf die situationsrelevante Kante des Signalknotens folgenden Netzteile und füge IRES als Nachfolgeknoten dieser Kante in das Netz ein.]
 Aufruf von KOL1
 Gehe nach (11).
- (10) [Prüfe, ob eine redundante Netzsituation entstanden ist, und verkürze im Falle eines redundanten Netzes das Netz um die doppelten Netzteile.]
 Aufruf von KOL2
- (11) [Protokolliere den nunmehr entscheidungsrelevanten Zweig.]
 Aufruf von SU1
- (12) [Setze Ablaufindikator auf "die ersten ITR1 Perioden sind abgearbeitet".]
 HSP $\leftarrow$ 1
- (13) Ende.

¹ Zur Bedeutung von IWI siehe S. 180.

SUBROUTINE INDI2 bildet die Version des individuellen Entscheidungsprozesses ab, in dessen Verlauf die unzulässige Netzhandlung KENT im Zusammenhang mit der bisherigen Entscheidungsstrategie vergessen wird.

ALGORITHMUS VON INDI 2

Alle Schritte wie beim Algorithmus von INDI1.

Ausgenommen:

- (8) [Suche einen geeigneten Knoten und - falls vorhanden - füge ihn und IRES in das Entscheidungsnetz ein.]
 KENT ← 32 767
 (Die Netzhandlung KENT wird durch eine No Response-Handlung ersetzt.)
 Aufruf von AEND
 :
 :

4.5.4. Die Abbildung des gemeinschaftlichen Entscheidungsprozesses

Die gemeinschaftliche Handlung der Gruppenmitglieder für die Periode LZAHL wird in den Vektor IGRUP eingetragen.

IGRUP



Der auf das Gruppenmitglied i in der Periode LZAHL ausgeübte Einfluß wird in dessen Einflußliste IEIN $_i$ registriert. Dies geschieht durch Eintragung ¹ der für die Periode LZAHL vorliegenden Ausprägung des Merkmals "Ergebnis der vorigen Umweltreaktion".

IEIN $_i$



$a = 1, \dots, 4$

SUBROUTINE GRUP1 bildet den Prozeß des gemeinschaftlichen Entscheidungstreffens ab, bei dem im Beeinflussungsfall der Handlungsvorschlag des unterlegenen Gruppenmitglieds i IEIN $_i$ (LZAHL) Bestandteil der Entscheidungsstrategie von Gruppenmitglied i bleibt.

¹ Die Eintragung wird in disjunkter Form vorgenommen.

ALGORITHMUS VON GRUP 1

- (1) [Sind die individuellen Handlungsvorschläge der beiden Gruppenmitglieder identisch ?]
 $IENT1(LZAH) = IENT2(LZAH)$?
 Wenn $IENT1(LZAH) \neq IENT2(LZAH)$, gehe nach (3).
- (2) [Trage eine der identischen Handlungsalternativen als Gruppenhandlung ein.]
 $IGRUP(LZAH) \leftarrow IENT1(LZAH)$
 Gehe nach (20).
- (3) [Verstößt der vom zweiten Gruppenmitglied stammende Handlungsvorschlag gegen die Monitor-Bewertungsregeln des ersten Gruppenmitglieds ?]
 $IWI \leftarrow 1$
 Aufruf von VERLE¹
 Wenn $MSP = 1$, gehe nach (4).
 Wenn $MSP = 2$, gehe nach (13).
- (4) [Verstößt der vom ersten Gruppenmitglied stammende Handlungsvorschlag gegen die Monitor-Bewertungsregeln des zweiten Gruppenmitglieds ?]
 $IWI \leftarrow 1$
 Aufruf von VERLE
 Wenn $MSP = 1$, gehe nach (5).
 Wenn $MSP = 2$, gehe nach (6).
- (5) [Trage die vom zweiten Gruppenmitglied vorgeschlagene Handlungsalternative als Gruppenhandlung ein.]
 $IGRUP(LZAH) \leftarrow IENT2(LZAH)$
 Gehe nach (20).
- (6) [Trage die vom ersten Gruppenmitglied vorgeschlagene Handlungsalternative als Gruppenhandlung ein.]
 $IGRUP(LZAH) \leftarrow IENT1(LZAH)$
- (7) [Trage die passive Beeinflussung des zweiten Gruppenmitglieds in dessen Einflußliste ein.]
 $IEIN2(LZAH) \leftarrow KAKT2(IT)$

¹ Zur Bedeutung von IWI siehe S. 180.

- (8) [Existiert in der Einflußliste bereits eine Eintragung dieser Ausprägung ?]
 $IEIN2(I) = IEIN2(LZAH L)$?
 (I läuft von 8 bis $(LZAH L - 1)$).
 Wenn bei jedem I $IEIN2(I) \neq IEIN2(LZAH L)$,
 gehe nach (20).
- (9) [Suche einen geeigneten Knoten und - falls vorhanden - füge ihn und die Handlungsalternative des ersten Gruppenmitglieds in das Entscheidungsnetz des zweiten Gruppenmitglieds ein.]
 $IRES \leftarrow IENT1(LZAH L)$
 Aufruf von AEND
 Wenn $LSP = 1$, gehe nach (10).
 Wenn $LSP = 3$, gehe nach (11).
- (10) [Lösche alle auf die situationsrelevante Kante des Signalknotens folgenden Netzteile und füge IRES als Nachfolgeknoten dieser Kante in das Netz ein.]
 Aufruf von KOL1
 Gehe nach (12).
- (11) [Prüfe, ob im Netz vom zweiten Gruppenmitglied eine redundante Situation entstanden ist, und verkürze im Falle eines redundanten Netzes das Netz um die doppelten Netzteile.]
 Aufruf von KOL2
- (12) [Lösche die letzte Beeinflussungseintragung beim zweiten Gruppenmitglied.]
 $IEIN2(LZAH L) \leftarrow 0$
 Gehe nach (20).
- (13) [Trage die Handlungsalternative des zweiten Gruppenmitglieds als Gruppenhandlung ein.]
 $IGRUP(LZAH L) \leftarrow IENT2(LZAH L)$
- (14) [Trage die passive Beeinflussung des ersten Gruppenmitglieds in dessen Einflußliste ein.]
 $IEIN1(LZAH L) \leftarrow KAKT1(KP)$
- (15) [Existiert in der Einflußliste bereits eine Eintragung dieser Ausprägung ?]
 $IEIN1(I) = IEIN1(LZAH L)$?
 (I läuft von 8 bis $(LZAH L - 1)$).
 Wenn bei jedem I $IEIN1(I) \neq IEIN1(LZAH L)$,
 gehe nach (20).

- (16) [Suche einen geeigneten Knoten und - falls vorhanden - füge ihn und die Handlungsalternative des zweiten Gruppenmitglieds in das Entscheidungsnetz des ersten Gruppenmitglieds ein.]
 IRES ← IENT2(LZAHL)
 Aufruf von AEND
 Wenn LSP = 1, gehe nach (17).
 Wenn LSP = 3, gehe nach (18).
- (17) [Wie (10).]
 Gehe nach (19).
- (18) [Prüfe, ob im Netz vom ersten Gruppenmitglied eine redundante Situation entstanden ist, und verkürze im Falle eines redundanten Netzes das Netz um die doppelten Netzteile.]
 Aufruf von KOL2
- (19) [Lösche die letzte Beeinflussungseintragung beim ersten Gruppenmitglied.]
 IEIN1(LZAHL) ← 0
- (20) Ende.

SUBROUTINE GRUP2 enthält ein Modell des gemeinschaftlichen Entscheidungsprozesses, in dem im Beeinflussungsfall der Handlungsvorschlag des unterlegenen Gruppenmitglieds i IENTi(LZAHL) in dessen individueller Entscheidungsstrategie eliminiert wird.

ALGORITHMUS VON GRUP2

Alle Schritte wie beim Algorithmus von GRUP1.

Ausgenommen:

- (9) [Suche einen geeigneten Knoten und - falls vorhanden - füge ihn und die Handlungsalternative des ersten Gruppenmitglieds in das Entscheidungsnetz des zweiten Gruppenmitglieds ein.]
 KENT ← 32 767
 (Die Netzhandlung KENT des zweiten Gruppenmitglieds wird durch eine No Response-Handlung ersetzt).
 IRES ← IENT1(LZAHL)
 Aufruf von AEND
 :
 :
- (16) [Suche einen geeigneten Knoten und - falls vorhanden - füge ihn und die Handlungsalternative des zweiten Gruppenmitglieds in das Entscheidungsnetz des ersten Gruppenmitglieds ein.]
 KENT ← 32 767
 (Die Netzhandlung KENT des ersten Gruppenmitglieds wird durch eine No Response-Handlung ersetzt.)
 IRES ← IENT2(LZAHL)
 Aufruf von AEND
 :
 :

5. Test der Versionen des Gruppenmodells

=====

5.1. Experimentelle Nachbildung

In der vorliegenden Arbeit wurde wegen der festgestellten theoretischen Mängel und der unvollständigen Beschreibung des Ansatzes von Clarkson ¹ darauf verzichtet, im Rahmen eines zur Theorienbildung und -überprüfung geeigneten Labor-experimentes eine Untersuchung der Prognosefähigkeit der auf dem Ansatz von Clarkson basierenden Modelle durchzuführen ². Zwar wurde für die vorliegende Arbeit mit einigen Spielteilnehmern die experimentelle Situation der beiden Abschnitte von Clarkson nachgebildet, dies erfolgte aber lediglich mit der Zielsetzung, Daten zu erhalten, die Hinweise über das tatsächliche Entscheidungsverhalten bei dem vorliegenden Anpassungsproblem und über die empirische Güte der Modelle geben können. Keinesfalls sollten die Einzelfälle zur Ableitung genereller Aussagen dienen.

Im ersten Abschnitt spielten 11 Teilnehmer ³ gegen eine Umwelt des Typs "White Noise" und 4 Teilnehmer gegen eine des Typs "White Noise mit Trendüberlagerung" ⁴. Die an die Spieler verteilten Vordrucke hatten das auf S. 41 und 43 dieser Arbeit beschriebene Aussehen.

¹ Z.B. keine Darstellung des Eignungstests eines Knotens, keine Hinweise für die Operationalisierung des Trenkonzepts.

² Auch das von Clarkson durchgeführte Experiment stellt kein derartig qualifiziertes Experiment dar.

³ Die Teilnehmerauswahl erfolgte willkürlich. Es handelte sich bei ihnen um Studenten und wissenschaftliche und nicht-wissenschaftliche Angestellte des Fachbereichs Wirtschaftswissenschaft der FU Berlin.

⁴ Siehe hierzu S. 160 und S. 225 f. der vorliegenden Arbeit.

Um Informationen über das Entscheidungsverhalten der Teilnehmer in der betreffenden Problemsituation zu erhalten, mußten sie zusätzliche Formulare ausfüllen. Die darin enthaltenen Anweisungen und Fragen lauteten:

Beschreiben Sie kurz die von Ihnen im Abschnitt Nr. 1 verwandten Gesichtspunkte und Regeln zur Entscheidungsbestimmung.
Haben sie sich im Zeitablauf geändert ? Wie haben sie sich im Zeitablauf entwickelt ? Welche Vorstellungen haben Sie vom tatsächlichen Verlauf der Marktpreisbewegungen ? etc.

Beschreiben Sie kurz die von Ihnen im Abschnitt Nr. 2 verwandten Gesichtspunkte und Regeln zur Entscheidungsbestimmung und zur Einigung auf das gemeinschaftliche Preisangebot.
Haben sich die Regeln während des Abschnitts Nr. 2 verändert ? Wie ist ihr Verhältnis zu den Regeln des Abschnitts Nr. 1 ? etc.

Im zweiten Abschnitt wurden 7 Gruppen ¹ gebildet, von denen 5 Gruppen eine Umwelt des Typs "White Noise" und 2 Gruppen eine des Typs "White Noise mit Trendüberlagerung und Strukturbruch" hatten ².

¹ Die Gruppenkombination erfolgte willkürlich. Es wurde lediglich darauf geachtet, daß Mitglieder der beiden Trendgruppen die 4 Teilnehmer wurden, die bereits im Abschnitt 1 eine Trend-Umwelt hatte. Da für den Teilnehmer Nr. 15 kein Partner zur Verfügung stand, konnte keine 8. Gruppe gebildet werden.

² Siehe hierzu auch S. 226 der vorliegenden Arbeit.

5.2. Modell-Alternativen

Um die Prognosefähigkeit des von ihm konzipierten Modells zu überprüfen, formuliert Clarkson zwei Typen alternativer Modelle:¹

Der erste Typ basiert auf dem ursprünglichen Gruppenmodell. Im Unterschied zu diesem werden

- bestimmte Parameter variiert und
- das Gruppenmodell von Clarkson um die Beeinflussungsprozesse reduziert.

Dem zweiten Typ liegt die Hypothese zugrunde, daß der Vorgang der Handlungsbestimmung ein stochastischer Prozeß ist, bei dem für jede der vier unterschiedlichen Handlungsmöglichkeiten die gleiche Auswahlwahrscheinlichkeit ($p = \frac{1}{4}$) besteht. Der zweite Modelltyp² ist ein reines Gruppenmodell³, in dem keine der Modellkomponenten des Ansatzes von Clarkson mehr enthalten ist.

In den Modellversionen des Typs 1 wird bzw. werden im Vergleich zu dem in Kapitel 2 dargestellten Gruppenmodell

- zur Berechnung der Monitor Win-Häufigkeit die letzten 15 Versuche des Abschnitts 1 ausgewertet⁴

¹ Vgl. hierzu Clarkson, Geoffrey P. E. =Groups= S. 300 ff.

² Vgl. Clarkson, Geoffrey P. E. =Groups= S. 302.

³ In Form eines Zufallszahlengenerators.

⁴ Vgl. Clarkson, Geoffrey P. E. =Groups= S. 301.

- der Zeitpunkt des Lernbeginns des Monitors auf den Anfang des 11. Versuchs gelegt ¹
- als dominantes Individuum der Gruppe das mit der kleineren Monitor Win-Häufigkeit gewählt ²
- zur Lösung von Konflikten die Regel verwandt, das für jeden der beiden unterschiedlichen individuellen Handlungsvorschläge die gleiche Wahrscheinlichkeit besteht, Gruppenhandlung zu werden ³
- die beiden Beeinflussungsprozesse allein oder zusammen nicht mehr als Modellbestandteil einbezogen ⁴.

Diese Variationen treten isoliert und kombiniert in den betreffenden Alternativmodellen auf.

Als Bewertungsmaßstab für die Güte der Modelle verwendet Clarkson "... die Zahl der vom Modell korrekt vorhergesagten Handlungsalternativen ⁵".

Wie aus den im 4. Kapitel dargestellten GV-Modellvarianten des in der vorliegenden Arbeit entwickelten Computermodells ersichtlich ist, wurde von Clarkson nur die Variation des Zeitpunkts des Lernbeginns des Monitors übernommen (sog. Modell 3 bei Clarkson). Das entsprechende Alternativmodell erwies sich mit einer durchschnittlichen Vorhersagegenauig-

¹ Vgl. Clarkson, Geoffrey P. E. =Groups= S. 3o1.

² Vgl. Clarkson, Geoffrey P. E. =Groups= S. 3o1.

³ Vgl. Clarkson, Geoffrey P. E. =Groups= S. 3o2 f.

⁴ Vgl. Clarkson, Geoffrey P. E. =Groups= S. 3o3.

⁵ "... the number of correct responses predicted by the model."; Clarkson, Geoffrey P. E. =Groups= S. 3o1.

keit von 55% ¹ den anderen Modellen des Typs 1 und 2 gegenüber als überlegen. Clarkson begründet sein Modell 3 damit, daß in den vergleichsweise späteren Versuchsperioden sich bereits ein stabileres Verhaltensmuster herausgebildet haben sollte ².

Auf eine eingehende Darstellung der Alternativmodelle und ihrer Prognosefähigkeit wird in dieser Arbeit verzichtet. Zum einen ist - wie bereits oben erwähnt - ihre Prognosefähigkeit geringer als die von Modell 3, zum anderen sind die theoretischen Überlegungen, auf denen diese Modelle basieren, nicht besser empirisch abgesichert und nicht überzeugender als die hinter dem ursprünglichen Gruppenmodell von Clarkson stehenden Hypothesen.

Eine gewissen Ausnahme hiervon könnte in dem Alternativmodell gesehen werden, das bei Konflikten den Auswahlprozeß der Gruppenhandlung als Zufallsvorgang behandelt ³:

Da das Sanktionssystem nur Spielsanktionen (Spielgewinn in Höhe des Angebotspreises im Win-Fall und kein Spielgewinn im Loss-Fall) und keine realen Sanktionen (z.B. im Win-Fall Geldauszahlungen an die Spieler und im Loss-Fall Geldeinnahmen von den Spielern) umfaßt, ist die Annahme gerechtfertigt, daß bei Meinungsverschiedenheiten in dieser experi-

¹ Vgl. Clarkson, Geoffrey P. E. =Groups= S. 302.

² Vgl. Clarkson, Geoffrey P. E. =Groups= S. 301.

³ Das sog. Modell DR von Clarkson; siehe Clarkson, Geoffrey P. E. =Groups= S. 303.

mentellen Situation aufgrund mangelnder Selbstverpflichtung¹ kein Aushandeln stattfindet, sondern jeweils zufällig der Handlungsvorschlag eines der beiden Gruppenmitglieder als Gruppenhandlung gewählt wird². Dennoch blieb auch dieses Modell unberücksichtigt, da ein Modell des realen menschlichen Problemlösens zu bilden und zu diskutieren war und nicht ein Modell des menschlichen Problemlösens in experimentellen Situationen.

Statt der unberücksichtigten Alternativmodelle von Clarkson wurde den GV-Modellen ein relativ naives Modell gegenübergestellt. Die Entscheidungsregeln orientieren sich nur an den Ergebnissen der Umweltreaktionen der jeweiligen Vorperiode.

Im Falle des Vorliegens einer Win-Loss-Situation auf den beiden Märkten sind in dem Modell zwei verschiedene Verhaltensweisen vorgesehen, die eine Differenzierung des Alternativmodells in eine mehr "optimistische" und eine mehr "pessimistische" Version erlauben.

Eine Modellbeschreibung ist der sich anschließenden Übersicht zu entnehmen.

¹ "Selbstverpflichtung" soll dem englischen "commitment" entsprechen; so Kirsch, Werner =Verhaltenswissenschaftliche Ansätze= S. 53 f.

² Siehe hierzu auch S. 264 der vorliegenden Arbeit.

Ergebnis der Reaktion der Umwelt
in der Vorperiode

Aktion in der aktuellen Periode

<u>Markt 1</u>		<u>Markt 2</u>	
(1)	Win	(1a)	Markt 1 Erhöhen
			Markt 2 Übernahme des vorigen Angebotspreises
(2)	Loss	(1b)	Übernahme des vorigen Angebotspreises
		(2a)	Erniedrigen
(3)	Loss	(2b)	Übernahme des vorigen Angebotspreises
		(3)	Erhöhen
(4)	Win	(4)	Übernahme des vorigen Angebotspreises
			Erniedrigen auf einem zu bestimmenden Markt (Auswahl des Erniedrigungsortes erfolgt zufällig; Auswahlwahrscheinlichkeit für jeden Markt $p = 0.5$) und Übernahme des vorigen Angebotspreises für den anderen Markt.
			Erhöhen auf einem zu bestimmenden Markt (zur Auswahl s. (3)) und Übernahme des vorigen Angebots- preises für den anderen Markt.

Die Aktionen (1a) und (2a) gehören zur optimistischen, die Aktionen (1b) und (2b) zur pessimistischen Modellversion. Bezüglich der Aktionen auf die Reaktionsergebnisse (3) und (4) gibt es zwischen den beiden Modellversionen keine Unterschiede.

5.3. Zur Verhaltensstrategie der Teilnehmer

5.3.1. Auswerten der Antworten¹

Bis auf Ausnahmen² wurde das zu lösende Problem von den Teilnehmern als Anpassungsproblem verstanden. Die hinsichtlich des Anpassungsverhaltens gemachten Teilnehmerangaben lassen das Bemühen um eine Standortbestimmung im Verhältnis zur Struktur der Umwelt erkennen.

Den Teilnehmern mit Trend-Umwelt³ gelang es in Abschnitt 1 durchweg, den Umwelttyp zu erkennen. Der im Abschnitt 2 eintretende Strukturbruch wurde nur von der Gruppe wahrgenommen, bei der er relativ später eintrat⁴. Für die andere Trendgruppe war offenbar der Zeitpunkt des Strukturbruchs zu früh angesetzt, als das der bisherige Trend-Umweltverlauf und die anschließend geltende White Noise-Umwelt als qualitativ andersartig wahrgenommen und erkannt werden konnten. Hieran wird auch die generelle Schwäche des von Clarkson gewählten Experimentes sichtbar: Für die White Noise-Umwelt mit einem arithmetischen Mittel von 2.00 und einer Standardabweichung von 0.50⁵ sind überaus starke Schwankungen charakteristisch. Die Bewegung der Marktpreise weist damit einen Verlauf auf, der keinen typischen realen ökonomischen

¹ Eine Zusammenstellung der Antworten findet sich im Anhang auf S.362 ff.

² Teilnehmer Nr. 11

³ Teilnehmer Nr. 3, 4, 5 und 6.

⁴ Kombination Teilnehmer Nr. 5/6.

⁵ In einer früheren Studie hatte Clarkson sogar eine Standardabweichung von 1.00 gewählt; vgl. Clarkson, Geoffrey P. E. / Tuggle, Francis D. =Group-Decision= S. 35.

Sachverhalt widerspiegelt. Kenntnisse über Marktgesetze in die Gestaltung des Anpassungsverhaltens einfließen zu lassen, kann sich dann eher als hemmend erweisen ¹.

Nur ein Teilnehmer erkannte den White Noise-Charakter der Umwelt in Abschnitt 1 ². Derselbe Teilnehmer vermutete jedoch für Abschnitt 2 eine Umwelt mit abwärts gerichtetem Trend, obgleich er wiederum mit einer White-Noise-Umwelt konfrontiert wurde.

Erschwerend für das Anpassungsverhalten wirkten sich auch die Einschränkungen der Handlungsfähigkeit aus: Die Marktpreise für eine Periode können sich auf beiden Märkten um einen wesentlich höheren oder niedrigeren Betrag als 0.15 von den Vorperiodenmarktpreisen verändern. Demgegenüber sind nur Angebotspreisveränderungen um genau 0.15 zulässig. Zudem besteht die Pflicht zur Veränderung auf einem Markt bei gleichzeitiger Übernahme des Vorperiodenangebotspreises für den anderen Markt.

Es existiert demnach ein offensichtliches Mißverhältnis zwischen der Variationsmöglichkeit des Parameters "Marktpreise" und des Parameters "Angebotspreise".

Die Teilnehmer orientierten sich weitgehend an dem Ergebnis der vorigen Umweltreaktion. Die darauf aufbauende Strategie war jedoch jeweils unterschiedlich. Die Art des Sanktionssystems der Umwelt, die Gestalt der Umweltstruktur und die

¹ Siehe die Antworten zu Abschnitt 1 von Teilnehmer Nr. 2, 4 und 11.

² Teilnehmer Nr. 10.

eingeschränkte Handlungsmöglichkeit machen die erkennbare Tendenz verständlich, bei "Loss-Situationen" für einen Markt mit einer Erniedrigung des entsprechenden Angebotspreises zu reagieren.

Zum Punkt Lösung von Meinungsverschiedenheiten machten die Teilnehmer kaum Angaben. Bis auf die Gruppe Teilnehmer Nr. 1/2 (bei Meinungsverschiedenheiten Wahl des geringeren Gesamtangebots) war bei den anderen Gruppen, die Angaben zur Konfliktlösung machten, ein Mangel an Selbstverpflichtung sichtbar (Proporzlösung ¹, Lustprinzip ²).

Für eine Weiterentwicklung des Ansatzes von Clarkson ist es - neben der Beseitigung der bereits erwähnten theoretischen Mängel - erforderlich, die Einschränkungen der Handlungsmöglichkeit aufzuheben und typische Verläufe von Marktpreisbewegungen zu erzeugen, mit denen die Problemlöser statt der White Noise-Bewegungen zu konfrontieren sind.

Die für die Erweiterung der Handlungsmöglichkeit erforderliche Modellveränderung könnte - unter Beibehaltung der konzeptionellen Vorstellung von Clarkson - in

- einer Erweiterung der Liste der verfügbaren Handlungsalternativen und

¹ Teilnehmer Nr. 3/4.

² Teilnehmer Nr. 13/14.

- einer Einbeziehung eines Teilmodells, das die Höhe der Veränderungsrate bei Preiserniedrigungen und -erhöhungen bestimmt,

bestehen.

Als zusätzliche Alternativen wären die Handlungen

- Erhöhen auf Markt 1 und Erhöhen auf Markt 2
- Erniedrigen auf Markt 1 und Erniedrigen auf Markt 2
- Gleichbleiben auf Markt 1 und Gleichbleiben auf Markt 2
- Erhöhen auf Markt 1 und Erniedrigen auf Markt 2
- Erniedrigen auf Markt 1 und Erhöhen auf Markt 2

einzubeziehen.

Die Bestimmung der Veränderungsrate kann dann als Diskriminationsvorgang zur Ermittlung des absoluten oder relativen Veränderungsbetrages interpretiert werden. Das entsprechende Teilmodell würde dann wiederum aus den Komponenten Memory und Diskriminationsnetz ¹ zusammengesetzt sein. Ob und in welcher Form ein Monitor als Modellbestandteil einzubeziehen ist, kann hier nicht grundsätzlich beantwortet werden. Dazu sind eine Analyse des Problemtyps "Bestimmung der Angebotspreisveränderungsrate" ² und des realen menschlichen Bestimmungsverhaltens Voraussetzung.

¹ Es können ein oder mehrere Netze in das Modell einbezogen werden. Das hängt im wesentlichen davon ab, ob für die Bestimmung der Veränderungsrate Entscheidungsalgorithmen explizit Berücksichtigung finden sollen. Siehe hierzu auch S. 157.

² Z.B. Anpassungsproblem oder nicht.

5.3.2. Zum Konservativismus des Entscheidungsverhaltens der Teilnehmer

Jeder Marktpreis eines Versuchs ist eine normalverteilte Zufallsvariable mit einem bestimmten Erwartungswert und einer bestimmten Varianz ¹. Es läßt sich deshalb für jeden Versuch und für jeden Markt die Wahrscheinlichkeit berechnen, daß der Marktpreis über dem Angebotspreis liegt. Aufgrund der Ausführungen zum Risikograd von Entscheidungsregeln ² ist zu erwarten, daß konservativere Teilnehmer durch hohe Wahrscheinlichkeiten gekennzeichnet sind. Als Maß für den Konservativismus der Entscheidungsregeln der Teilnehmer wurde deshalb die Wahrscheinlichkeit, daß der tatsächliche Angebotspreis zu einem bestimmten Zeitpunkt unter dem Marktpreis liegt, benutzt. Zur Veranschaulichung der Entwicklung des Konservativismus in der Zeit wurden Graphiken erstellt. Auf der Ordinate ist der Grad des Konservativismus, auf der Abszisse die Zeitpunkte (Periodenbeginn) abgetragen. Die Kreise stellen den Konservativismus auf Markt 1, die Sterne den Konservativismus auf Markt 2 dar ³.

Für Abschnitt 1 wurde der Konservativismus des individuellen Entscheidungsverhaltens, für Abschnitt 2 nur der Konservativismus des Gruppenverhaltens ermittelt. Der Konservativismus

¹ Siehe hierzu S. 40.

² Siehe hierzu S. 142 ff.

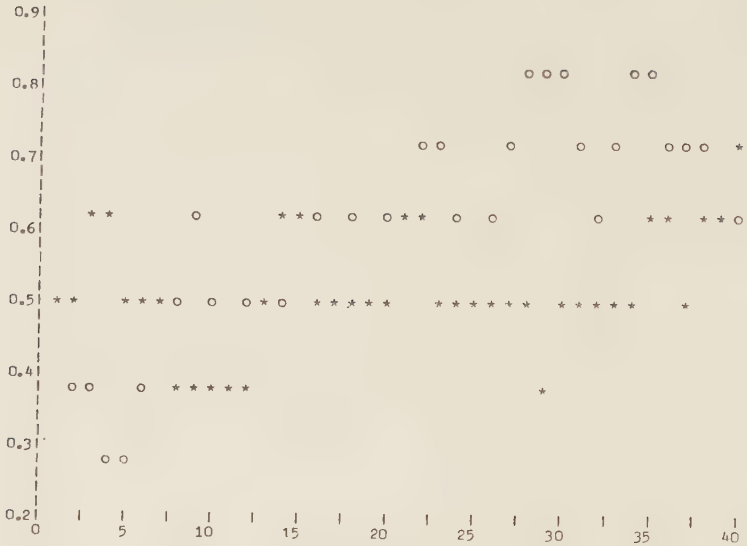
³ Wird für einen Zeitpunkt nur ein Stern ausgegeben, so ist der Konservativismus auf Markt 1 gleich dem Konservativismus auf Markt 2.

des Individualverhaltens im Abschnitt 2 blieb außerhalb der Betrachtung ¹. Im folgenden sind als Beispiel die Graphiken von zwei Gruppen und deren Teilnehmern für die beiden Experimentabschnitte abgebildet ².

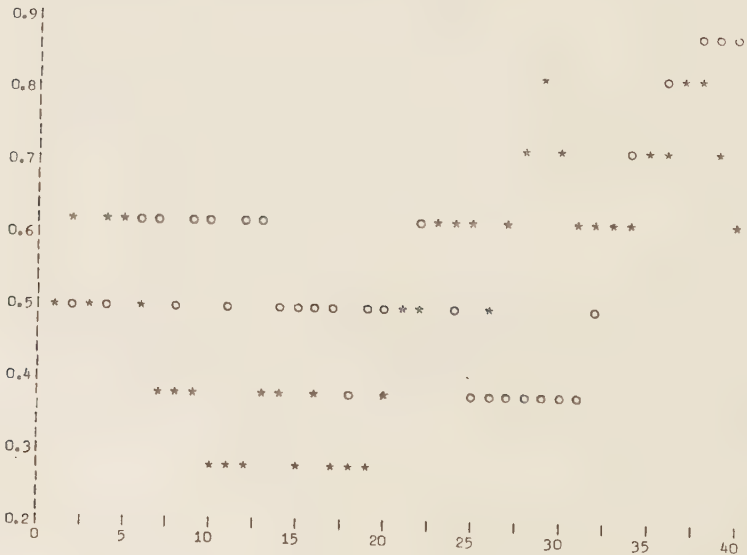
¹ Zur Begründung siehe hierzu S.138 ff. der vorliegenden Arbeit.

² Es wurde eine White Noise-Gruppe (Teilnehmer 1 und 2) und eine White Noise-Gruppe mit Trendüberlagerung (Teilnehmer 5 und 6) ausgewählt. Die restlichen Graphiken sind im Anhang S. 368 ff. abgebildet.

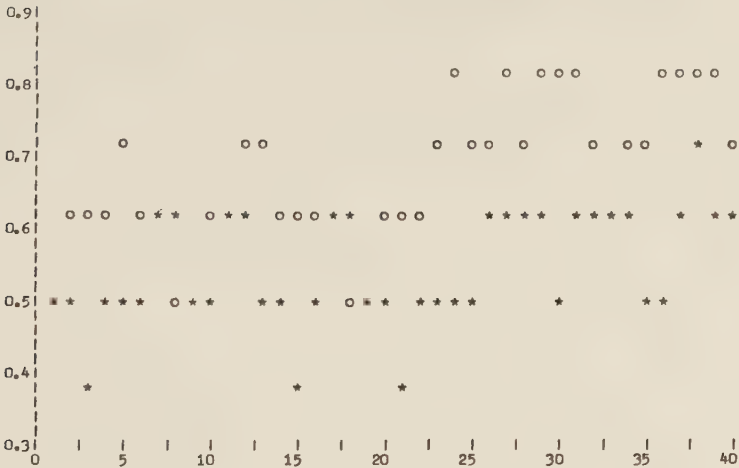
Teilnehmer 1 - Reihentyp: White Noise



Teilnehmer 2 - Reihentyp: White Noise



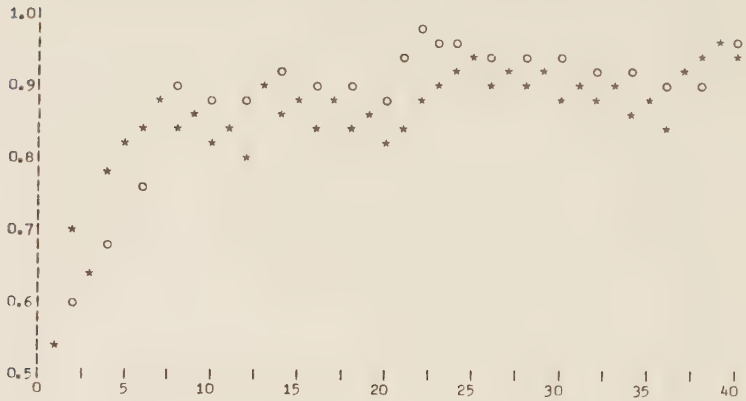
Gruppe 1 (Teilnehmer 1 und 2) - Reihentyp: White Noise



Teilnehmer 5 - Reihentyp: White Noise mit Trendüberlagerung



Teilnehmer 6 - Reihentyp: White Noise mit Trendüberlagerung



Gruppe 3 (Teilnehmer 5 und 6) - Reihentyp: White Noise mit Trendüberlagerung



Im Anhang ¹ befindet sich eine tabellarische Übersicht, in der für alle Teilnehmer und Gruppen in Abschnitt 1 bzw. Abschnitt 2

- der durchschnittliche Konservatismus pro Markt
- der durchschnittliche Konservatismus für beide Märkte
- eine Kurzcharakterisierung des Verlaufs des Konservatismus pro Markt unter Angabe der Spannweite des Verlaufs zusammengestellt sind.

Geht man davon aus, daß einem Konservatismusgrad von 1.00 extremer Konservatismus, einem Konservatismus von 0.00 extreme Risikofreudigkeit entspricht, so ist erkennbar, daß im Durchschnitt ein leichtes bis mittleres konservatives Entscheidungsverhalten in beiden Experimentabschnitten vorlag. Die hohen Werte für die vier Mitglieder, die mit einer Umwelt mit Trend konfrontiert waren ², stellen einen "erzwungenen" Konservatismus dar:

Der geringe Veränderungsspielraum von 0.15 verhindert tendenziell ein Überschreiten der ansteigenden Marktpreise. Neben starken Schwankungen des Konservatismusgrades im Zeitablauf ist bei einigen Teilnehmern auch eine Differenzierung des Individualverhaltens ³ gegenüber den beiden Märkten zu beobachten.

Stellt man eine Rangordnung der Teilnehmer nach der Höhe des erzielten Profits - unterschieden nach Trendumwelt und Nicht-Trendumwelt - auf, so ergibt sich das folgende Bild.

¹ Siehe S. 376 f. des Anhangs.

² Teilnehmer Nr. 3, 4, 5 und 6.

³ Teilnehmer Nr. 11, 13 und 15.

Platz	Teilnehmer Nr.	Teilnehmer Nr. des Gruppenpartners	Abschnitt 1		Abschnitt 2		Veränderungen	
			Gewinnsomme (Profit)	Win-Zahl	Gruppen-Gewinnsomme	Gruppen-Win	Abschnitt 2 / Profit	Abschnitt 1 / Win

Teilnehmer ohne Trend-Umwelt

1	10	9	96.55	56	88.15	60	-	+
2	8	7	96.50	55	91.70	59	-	+
3	9	10	94.70	58	88.15	60	-	+
4	12	11	92.60	52	91.45	51	-	-
5	7	8	91.65	54	91.70	59	+	+
6	14	13	87.05	49	84.95	47	-	-
7	13	14	83.15	46	84.95	47	+	+
8	2	1	78.45	42	88.55	50	+	+
9	15 ¹		77.70	59				
10	1	2	76.75	41	88.55	50	+	+
11	11	12	43.25	20	91.45	51	+	+

Teilnehmer mit Trend-Umwelt

1	4	3	205.70	77	92.65	47		
2	3	4	193.20	78	92.65	47		
3	6	5	192.65	73	115.00	53		
4	5	6	187.35	64	115.00	53		

1 Für Teilnehmer Nr. 15 stand im 2. Abschnitt kein Partner zur Verfügung

2 - Abnahme gegenüber Abschnitt 1

+ Zunahme gegenüber Abschnitt 1

Die beiden Rangfolgen deuten darauf hin, daß in der vorliegenden experimentellen Situation die größeren Gewinnsummen von den Teilnehmern erzielt wurden, deren Win-Zahl auch vergleichsweise größer ist ¹. Vergleicht man die Gewinnsumme der Individualverhaltens eines Teilnehmers im Abschnitt 1 mit der Gewinnsumme der Gruppe ², zu der der betreffende Teilnehmer im Abschnitt 2 gehört, so ist - auch bei Berücksichtigung der mitunter sehr geringen Höhe des Veränderungsbetrages - erkennbar, daß

- Teilnehmer mit vergleichsweise hohen individuellen Gewinnsummen in Gruppensituationen niedrigere Gewinnsummen erzielten und
- Teilnehmer, die am Ende der Rangliste der individuellen Gewinnsummen stehen, als Mitglied eines kollektiven Entscheidungsorgans höhere Gewinnsummen erreichten ³.

Ob daraus die Hypothese abzuleiten ist, daß Gruppen auf gute Leute einen negativen oder nivellierenden und auf schlechte Leute einen positiven Einfluß haben, oder aber bei schlechten Teilnehmern ein allgemeiner, d.h. gruppenunabhängiger Lerneffekt eingetreten ist, kann aus den auf S. 255 genannten Gründen in dieser Arbeit nicht geklärt werden.

¹ Das gilt für beide Teilnehmergruppen. - Diese Beobachtung stützt auch eine entsprechende Feststellung von Clarkson; vgl. Clarkson, Geoffrey P. E. "Groups" S. 296.

² Siehe Spalte "Veränderungen Abschnitt 2 / Abschnitt 1".

³ Diese Aussage bezieht sich nur auf die Teilnehmer mit White Noise-Umwelt. Aufgrund des in Abschnitt 2 bei den Teilnehmern mit Trend-Umwelt eintretenden Strukturbruchs sind bei diesen - wie die Rangliste zeigt - individuelle und gemeinschaftliche Gewinnsummen nicht vergleichbar.

5.4. Experiment und Modell

5.4.1. Die Mimic Modelle

5.4.1.1. Kenngroßen des Modellverhaltens

Bei jedem der Teilnehmer wurden die 8 Mimic Modellversionen eingesetzt, um das reale Teilnehmerverhalten während des Abschnitts 1 nachzubilden.

Die wichtigsten Veränderungsvorgänge, die das Diskriminationsnetz berühren, wurden für jeden Modellauf protokolliert und zu charakteristischen Kenngroßen für die betreffende Teilnehmer - Umwelt - Modell Kombination zusammengefaßt, die den sich anschließenden Übersichten für die Teilnehmer Nr. 1, 2, 5 und 6 zu entnehmen sind ¹.

Die relative Häufigkeit des Knoteneinfügens bei den Modellen MV_{kln} ($k = 1; 1, n = 1, 2$) - Spalte 1 - umfaßt

- (a) das Eintragen des Wurzelknotens des Entscheidungsnetzes und den anschließenden Ersatz der auf die Positivkante des Wurzelknotens folgenden No Response-Handlung durch die tatsächlich gewählte Handlung
- (b) den Ersatz der auf die Negativkante des 3. Knotens des 1. Merkmals im entscheidungsrelevanten Zweig folgenden No Response-Handlung ² durch die tatsächlich gewählte Handlung

¹ Zu den Angaben für die anderen Teilnehmer siehe Anhang S. 378 ff. Dort befindet sich auch ein Ausschnitt aus dem Lauf eines MV-Modells.

² Siehe hierzu S. 235 f.

- (c) im Fall der Nichtbewährung einer Netzhandlung deren Ersatz durch einen geeigneten Knoten.

Bei den Modellen MVkl_n ($k = 2$; $1, n = 1, 2$) umfaßt die relative Häufigkeit des Knoteneinfügens (Spalte 5) die vorstehenden Fälle (a) und (c).

Die relative Häufigkeit des No Response-Ersatzes (Spalte 4) bezieht sich auf alle Situationen des Ersatzes von No Response-Handlungen durch die tatsächlich vorgenommenen Handlungen. Ausgenommen hiervon ist nur der No Response-Ersatz im Rahmen der Eintragung des Wurzelknotens¹.

Die relative Häufigkeit des Regelverwerfens (Spalte 2 und 6) erfaßt alle Netzreduktionen gemäß Kollabierungsregel 1, die relative Häufigkeit redundanter Situationen (Spalte 3 und 7) alle Netzreduktionen gemäß Kollabierungsregel 2.

Unter Komplexität des Netzes wird die Zahl der Knotenelemente des betreffenden Netzes verstanden. In den Spalten 9 und 10 stehen die Monitor Win-Häufigkeiten für die beiden Märkte. Die Häufigkeiten gemäß Angabe (a) basieren auf den Ergebnissen der 10 letzten Versuche des Abschnitts 1. Angabe (b) enthält die durchschnittliche Monitor Win-Häufigkeit für beide Märkte.

Spalte 11 enthält die Zahl der Aktivitäten (d.h. Angebotspreisveränderungen) des Teilnehmers auf Markt 1. Angaber(a) bezieht sich auf den gesamten Abschnitt 1, Angabe (b) läßt

¹ Siehe Fall (a) auf S. 274.

die ersten 10 Versuche unberücksichtigt. Die Aktivitäten auf Markt 2 lassen sich durch Differenzbildung zum gesamten zeitlichen Horizont von 39 bzw. 30 ermitteln.

Teil-Modell- nehmertyp Nr.	(1) Relative Häufigkeit des Knoten- einfügens	(2) Relative Häufigkeit des Regel- verwerfens Situations	(3) Relative Häufigkeit des Regel- reduzanten des Ersatzes	(4) Relative Häufigkeit des Ersatzes	(5) Relative Häufigkeit des Knoten- einfügens	(6) Relative Häufigkeit des Regel- verwerfens Situations	(7) Relative Häufigkeit des Regel- reduzanten Situations	(8) Komplexität des Netzes	(9) Monitor Min- Häufigkeit Markt 1	(10) Monitor Min- Häufigkeit Markt 2	(11) Reale Aktivitäten Häufigkeit Markt 1
MV111	0,67	0,03	0,03					21	(a) 0,60	0,50	(a) 25
MV121	0,53	0,00	0,00					31			(b) 19
MV112	0,72	0,00	0,03					51	(b) 0,55		
MV122	0,53	0,00	0,00					31			
MV211				0,33	0,36	0,00	0,10	21			
MV221				0,27	0,37	0,00	0,03	21			
MV212				0,33	0,36	0,00	0,10	21			
MV222				0,27	0,37	0,00	0,03	21			
MV111	0,62	0,03	0,00					17	(a) 0,60	0,80	(a) 16
MV121	0,74	0,03	0,03					31			(b) 13
MV112	0,67	0,00	0,00					51	(b) 0,70		
MV122	0,81	0,00	0,03					45			
MV211				0,28	0,46	0,03	0,00	29			
MV221				0,29	0,58	0,03	0,00	29			
MV212				0,31	0,49	0,00	0,03	37			
MV222				0,32	0,61	0,00	0,03	37			

Teil- Modell- nehmertyp Nr.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)
MV111	0,56	0,05	0,00					25	(a) 0,60	0,60	(a) 19
MV121	0,57	0,03	0,00					23			(b) 12
MV112	0,56	0,05	0,00					25	(b) 0,60		
MV122	0,57	0,03	0,00					23			
MV211				0,23	0,46	0,05	0,08	13			
MV221				0,17	0,43	0,03	0,03	13			
MV212				0,28	0,44	0,03	0,10	15			
MV222				0,17	0,43	0,03	0,03	13			
MV111	0,41	0,03	0,03					15	(a) 0,90	0,90	(a) 20
MV121	0,30	0,00	0,03					15			(b) 16
MV112	0,41	0,00	0,00					31	(b) 0,90		
MV122	0,30	0,00	0,03					15			
MV211				0,17	0,23	0,00	0,00	19			
MV221				0,20	0,20	0,00	0,10	7			
MV212				0,17	0,23	0,00	0,00	19			
MV222				0,20	0,20	0,00	0,10	7			

5

6

5.4.1.2. Analyse der Mimic Modelle

5.4.1.2.1. Stabilität der Entscheidungsregeln

Nach Beobachtungen von Clarkson schienen bei seinem Experiment einige Teilnehmer während des Abschnitts 1 früher als andere über Entscheidungsregeln zu verfügen, die im Verhältnis zur Aufgabenstellung geeignete Angebotspreise bestimmen¹. Ob derartige Unterschiede existieren, soll nach Clarkson anhand der Zahl der während des Mimic Laufs in die betreffenden Netze eingefügten Knoten² beurteilt werden³: "The greater the stability of the net, once acquired, the fewer nodes the net requires to account for the observed behavior"⁴.

In der Studie von Clarkson findet sich kein erkennbarer Hinweis, daß er selbst entsprechende Mimic-Protokolle angefertigt und hinsichtlich der Korrektheit seiner Vermutung ausgewertet hat.

Gegen die Ansicht von Clarkson ist einzuwenden, daß

- es aufgrund der Ergebnisse der Betrachtung der theoretischen Grundlagen des Ansatzes von Clarkson im 3. Kapitel zu bezweifeln ist, daß die individuellen Entscheidungsregeln durch ein auf den Modellannahmen von Clarkson basierendes Diskriminationsnetz adäquat abbildbar sind und

¹ Vgl. Clarkson, Geoffrey P. E. =Groups= S. 299.

² Ausprägungs- oder Merkmalsknoten; siehe hierzu S. 91 f.

³ Vgl. Clarkson, Geoffrey P. E. =Groups= S. 299 f.

⁴ Clarkson, Geoffrey P. E. =Groups= S. 300.

- von der etwaigen Stabilität eines in der Mimic Phase aufgebauten Diskriminationsnetzes nicht auf die Qualität der durch die Zweige repräsentierten Entscheidungsgesetze geschlossen werden kann.

Die Werte der Spalte 1 und der Spalten 4 und 5 der Mimic-Protokolle zusammen sind durchweg ¹ gleich oder größer 0,50 und damit kein Indiz für stabile Entscheidungsnetze. Auch die Betrachtung der Netzveränderungen im Zeitablauf zeigt, daß die Art der zeitlichen Verteilung der Netzveränderungen eher für die Annahme instabiler als stabiler Diskriminationsnetze spricht. Einen Eindruck von der zeitlichen Verteilung soll das Verlaufsprotokoll des Teilnehmers Nr. 1 geben.

Legende

- x = Einfügen eines Knotens ohne Hervorrufen einer redundanten Situation
- (x) = Einfügen eines Knotens mit Hervorrufen einer redundanten Situation, die anschließend beseitigt wurde
- z = Ersatz eines No Response-Knotens durch die tatsächlich gewählte Handlung ohne Hervorrufen einer redundanten Situation
- (z) = Ersatz eines No Response-Knotens durch die tatsächlich gewählte Handlung mit Hervorrufen einer redundanten Situation, die anschließend beseitigt wurde
- k = Löschen des entscheidungsrelevanten Zweiges, weil kein geeigneter Knoten vorhanden war

Wie zu erkennen ist, ist auch in den letzten 10 Perioden des Abschnitts 1 die Zahl der Netzveränderungen ² zu hoch, als daß von stabilen Netzen gesprochen werden könnte.

¹ Ausnahmen bilden die Teilnehmer Nr. 6, 12 und 14.
² Mindestens 50%.

Teilnehmer Nr. 1

Modell

MV111 MV121 MV112 MV122 MV211 MV221 MV212 MV222

Periode

2	x		x		x		x	
3	x		x		z		z	
4	x		x		x		x	
5	x		x		z		z	
6	x		x		x		x	
7	x		x					
8	x		x		x		x	
9	x		x		x		x	
10	x		x	x	x		x	
11	x	x	x	x	(z)	x	(z)	x
12	x	x	x	x	(z)	z	(z)	z
13	x	x	x	x	x	x	x	x
14	x	x	x	x	(z)		(z)	
15	x	x	x	x		z		z
16	(x)	x	(x)	x	x	x	x	x
17	x	x	x	x	x	x	x	x
18	x		x		z	x	z	x
19	x	x	x	x	z	z	z	z
20								
21								
22	x	x	x	x	x	x	x	x
23	x		x					z
24					z	z	z	
25								
26								
27	k	x	x	x	(z)	(z)	(z)	(z)
28								
29								
30	x	x	x	x	x	x	x	x
31	x	x	x	x	x	x	x	x
32		x		x	z	x	z	x
33			x					
34								
35		x	x	x	z	z	z	z
36								
37	x	x	x	x	x	x	x	x
38	x				z	z	z	z
39	x	x	x	x	x	x	x	x
40	x		x		z	z	z	z

5.4.1.2.2. Modellgruppenvergleich

Das vorliegende Beobachtungsmaterial ist - wie auf S. 255 ausgeführt wurde - für die Ableitung genereller Aussagen über das Modellverhalten keine geeignete Grundlage. Im folgenden soll versucht werden, unter Verwendung der unter 5.4.1.1. gebildeten Kenngrößen Aufschluß über die Tendenz des Verhaltens der Mimic Modelle zu gewinnen.

Das "Modell-Verhalten" manifestiert sich in

- (a) der Häufigkeit des Knoteneinfügens und des Ersatzes von No Response-Handlungen
- (b) der Häufigkeit des Löschens des entscheidungsrelevanten Zweiges
- (c) der Häufigkeit des Auftretens und Beseitigens redundanter Netzsituationen
- (d) der Komplexität des Netzes.

Eine Aussage über das Verhalten eines Modells oder einer Gruppe gleichartiger Modelle kann nicht absolut, sondern nur im Verhältnis zu einem qualitativ anderen Modell bzw. einer qualitativ anderen Gruppe gemacht werden.

Es wurde deshalb ein Verhaltensvergleich zwischen den beiden Modellgruppen durchgeführt, die bei jedem der drei für die Mimic Modellformulierung konstitutiven Merkmale unterschieden werden können¹.

¹ Siehe hierzu S. 227.

(1) Behalten/Vergessen von KENT
(1. Mimic Modellmerkmal)¹

Modelle, in denen KENT vergessen wird, besitzen im Verhältnis zu den Modellen, in denen KENT behalten wird

- (a) eine geringere Häufigkeit des Knoteneinfügens, da der No Response-Ersatz ohne Einfügen eines Merkmals- oder Ausprägungsknotens stattfindet
- (b) eine niedrigere Häufigkeit des Löschens entscheidungsrelevanter Zweige, da die Merkmalsliste langsamer abgearbeitet wird
- (c) eine größere Redundanzhäufigkeit durch die Möglichkeit von Symmetrien auch in Teilverzweigungen
- (d) eine geringere Komplexität, da beim No Response-Ersatz nur der Knoteninhalt und nicht auch die Netzstruktur geändert wird.

(2) Frühes/Spätes Lernen der Mimic Procedure
(2. Mimic Modellmerkmal)²

Die Modelle, die ein spätes Lernen der Mimic abbilden, verfügen in Relation zu den ein frühes Lernen repräsentierenden Modellen über

- (a) eine nahezu gleiche Häufigkeit des Knoteneinfügens

¹ Vergleich der Modelle MV11n mit den Modellen MV21n (1,n = 1,2).

² Vergleich der Modelle MVk1n mit den Modellen MVk2n (k,n = 1,2).

- (b) eine niedrigere Häufigkeit des Löschens entscheidungsrelevanter Zweige, da wegen des späten Lernbeginns der Bestand an unbenutzter Knoten der Merkmalsliste vergleichsweise größer ist
- (c) keine unterschiedliche Redundanzhäufigkeit
- (d). eine geringere Komplexität.

(3) Überprüfung des 5. Merkmals durch 4/7 Knoten
(3. Mimic Modellmerkmal) ¹

Bei den "7-Knoten-Modellen" ist im Vergleich zu den "4-Knoten-Modellen"

- (a) die Häufigkeit des Knoteneinfügens kaum verschieden ²
- (b) die Häufigkeit des Löschens entscheidungsrelevanter Zweige geringer, da das Repertoire an verfügbaren Knoten größer ist
- (c) die Redundanzhäufigkeit nicht unterschiedlich
- (d) die Komplexität der Netze wegen der größeren Zahl verfügbarer Ausprägungsknoten höher.

Die angeführten Resultate sind immer nur grundsätzlicher Natur. Daß sie bei einigen Teilnehmern überhaupt nicht oder nicht in dem genannten Ausmaß anzutreffen sind, liegt im wesentlichen an den folgenden Faktoren.

¹ Vergleich der Modelle MVk11 mit den Modellen MVk12 (k,1 = 1,2).

² Es sei denn, man bezieht die geringere Häufigkeit des Regelverwerfens mit ein. Dann ist es vertretbar, von einer größeren Häufigkeit des Knoteneinfügens zu sprechen.

Für einige Teilnehmer ist die Länge des Abschnitts ¹ offensichtlich zu kurz, als daß Knoten des 5. Merkmals, die am Ende der Merkmalsliste stehen, überhaupt in das Netz einbezogen werden. Damit bestehen auch keine feststellbaren Unterschiede zwischen den beiden Modellgruppen des 3. Mimic Modellmerkmals. Die fehlende Unterscheidbarkeit kann aber auch auf ein stark differenziertes ¹ und gleichmäßig strukturiertes ² Netz zurückzuführen sein. In derartig strukturierten Netzen verringert sich die Häufigkeit des Löschens entscheidungsrelevanter Zweige und vergrößert sich damit die Komplexität des Netzes. Die Folge ist bei allen drei Mimic Modellmerkmalen eine Nivellierung der Häufigkeitsunterschiede bezüglich des Beurteilungsmaßstabs (b) auf einem niedrigeren Niveau und beim dritten Mimic Modellmerkmal bezüglich des Beurteilungsmaßstabs (c) auf einem höheren Niveau.

Treten von den möglichen Umweltzuständen immer nur einige wenige auf, so können sich schwach differenzierte und ungleichmäßig strukturierte Netze ausbilden. Für sie ist eine größere Häufigkeit des Löschens entscheidungsrelevanter Zweige charakteristisch. Die Häufigkeitsunterschiede

¹ Je mehr Knoten der gesamten Ausprägungsknoten eines Merkmals - insbesondere des ersten - Bestandteil eines Zweiges sind, desto differenzierter ist das Netz.

² Unter einem gleichmäßig strukturierten Netz ist ein Netz zu verstehen, dessen einzelne Zweige hinsichtlich ihrer Länge nicht wesentlich voneinander abweichen.

bezüglich dieses Beurteilungsmaßstabs werden dann bei allen drei Modellmerkmalen auf einem höheren Niveau nivelliert.

Je später der Zeitpunkt des Löschen
eines entscheidungsrelevanten
Zweiges liegt, desto mehr Netzknoten werden gelöscht.
Entsprechend stärker wird die Komplexität des Netzes im Ver-
gleich zu einem zeitlich früheren Löschen reduziert.

5.4.2. Die Gruppenmodelle

5.4.2.1. Die Netzprotokolle

5.4.2.1.1. Kenngroßen des Modellverhaltens

Auch während des Einsatzes der 32 Gruppenmodelle wurden
- wie bei den Mimic Modellen - die relevanten Veränderungs-
vorgänge des Diskriminationsnetzes protokolliert und ausge-
wertet. Die sich dabei ergebenden Kenngroßen charakterisieren
das Modellverhalten für eine konkrete Gruppe - Umwelt - Modell
Kombination rein formal.

Bei der Abbildung des individuellen Entscheidungsprozesses
der beiden Gruppenmitglieder wurden die relativen
Häufigkeiten¹ des Knotenein-
fügens (Spalte 1 und 6)², des Regelver-
werfens (Spalte 2 und 7), redundanter
Situationen (Spalte 3 und 8) und des
No Response-Ersatzes (Spalte 4 und 9)
ermittelt.

Die Komplexität³ der Diskrimi-
nationsnetze ist den Spalten 5 und 10 zu ent-
nehmen.

¹ Zur Definition der Häufigkeiten siehe S. 274 f. der vor-
liegenden Arbeit.

² Zur Definition für die Modelle GV1lmn ($l = 1, 2$; $m = 1, \dots, 4$;
 $n = 1, 2$) siehe die Definition für die Modelle MV1ln ($l, n = 1, 2$)
auf S. 274 f. Die Definition für die Modelle GV2lmn ($l = 1, 2$;
 $m = 1, \dots, 4$; $n = 1, 2$) entspricht der für die Modelle MV2ln
($l, n = 1, 2$) auf S. 275.

³ Zur Komplexität siehe S. 275.

Zusätzlich wurden bei der Abbildung des Gruppenentscheidungsprozesses berechnet:

- (1) die relative Häufigkeit von Konflikten
 - (a) des Typs 4 (Spalte 11)
 - (b) des Typs 3 (Spalte 12)
 - (c) des Typs 1 und 2 (Spalte 13) ¹
- (2) die relative Häufigkeit des Knoteneinfügens in das Diskriminationsnetz des unterlegenen Gruppenmitglieds
 - (a) Teilnehmer 1 (Spalte 14)
 - (b) Teilnehmer 2 (Spalte 15)

bei Übernahme des Handlungsvorschlags des anderen Teilnehmers (der Handlungsvorschlag des unterlegenen Gruppenmitglieds wird dabei durch eine No Response-Handlung ersetzt)
- (3) die relative Häufigkeit des Regelverwerfens beim unterlegenen Gruppenmitglied
 - (a) Teilnehmer 1 (Spalte 16)
 - (b) Teilnehmer 2 (Spalte 17)
- (4) die relative Häufigkeit des Auftretens redundanter Situationen im Diskriminationsnetz des unterlegenen Gruppenmitglieds
 - (a) Teilnehmer 1 (Spalte 18)
 - (b) Teilnehmer 2 (Spalte 19).

Es folgen als Beispiel die Netzprotokolle der Gruppen 1 und 2 ².

¹ Zu den Konflikttypen siehe S. 67 der Arbeit.

² T1 und T2 sind die Abkürzungen für Teilnehmer 1 bzw. Teilnehmer 2. - Ein Ausschnitt aus dem Lauf eines GV-Modells ist im Anhang enthalten; siehe Anhang S. 384 f.

Modell-	Netz-	Regel-	Redundanz	No Response	Komplexität	Netz-	Regel-	Redundanz	No Response	Komplexität	Konflikt	Konflikt	Konflikt	Netz-	erweiterung	Regel-	Redundanz	
typ	erweiterung	verwerfen		Ersatz		erweiterung	verwerfen		Ersatz		1/2	3	4	T1	T2	T1	T2	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
GV1111	0.121	0.03	0.00	19	0.15	0.03	0.03	-	9	0.00	0.06	0.393	0.27	0.03	0.03	0.00	0.00	0.00
GV1121	0.03	0.00	-	33	0.06	0.00	0.00	-	23	0.09	0.06	0.272	0.15	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00
GV1131	0.121	0.00	-	25	0.15	0.00	0.00	-	27	0.00	0.03	0.484	0.33	0.00	0.03	0.00	0.00	0.00
GV1141	0.242	0.03	-	33	0.212	0.03	0.00	-	17	0.00	0.15	0.39	0.24	0.09	0.03	0.00	0.00	0.00
GV1211	0.12	0.03	-	11	0.09	0.03	0.00	-	11	0.00	0.09	0.30	0.15	0.03	0.03	0.00	0.00	0.00
GV1221	0.12	0.00	-	19	0.06	0.03	0.00	-	9	0.27	0.09	0.30	0.15	0.03	0.03	0.00	0.00	0.00
GV1231	0.06	0.00	-	37	0.12	0.03	0.00	-	11	0.00	0.03	0.484	0.30	0.00	0.06	0.00	0.00	0.00
GV1241	0.12	0.06	0.00	9	0.15	0.03	0.00	-	25	0.00	0.24	0.36	0.24	0.18	0.00	0.00	0.00	0.00
GV1112	0.12	0.03	-	33	0.12	0.03	0.00	-	39	0.00	0.03	0.636	0.48	0.00	0.03	0.00	0.00	0.00
GV1122	0.09	0.00	0.00	17	0.06	0.03	0.00	-	21	0.03	0.00	0.24	0.00	0.00	0.03	0.00	0.00	0.00
GV1132	0.00	0.00	-	73	0.12	0.03	0.00	-	41	0.00	0.00	0.454	0.33	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
GV1142	0.18	0.00	0.00	13	0.06	0.03	0.00	-	41	0.00	0.12	0.575	0.39	0.09	0.06	0.00	0.00	0.00
GV1212	0.12	0.00	0.00	69	0.09	0.00	0.00	-	53	0.00	0.09	0.57	0.45	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00
GV1222	0.12	0.00	-	63	0.09	0.00	0.00	-	51	0.06	0.00	0.545	0.424	0.00	0.00	0.00	0.03	0.00
GV1232	0.09	0.00	0.00	49	0.15	0.03	0.00	-	37	0.00	0.12	0.606	0.454	0.00	0.03	0.00	0.00	0.00
GV1242	0.15	0.00	0.00	43	0.18	0.03	0.00	-	39	0.00	0.12	0.515	0.36	0.03	0.03	0.00	0.00	0.00
GV2111	0.12	0.03	0.00	21	0.09	0.00	0.00	0.15	35	0.00	0.00	0.48	0.33	0.00	0.03	0.00	0.00	0.00
GV2121	0.03	0.00	0.00	25	0.06	0.00	0.00	0.09	33	0.00	0.00	0.24	0.12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
GV2131	0.09	0.03	0.00	37	0.15	0.00	0.00	0.12	43	0.00	0.09	0.33	0.24	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00
GV2141	0.12	0.03	0.00	0.19	39	0.12	0.00	0.21	43	0.00	0.15	0.33	0.24	0.09	0.00	0.00	0.00	0.00
GV2211	0.24	0.03	0.03	41	0.15	0.03	0.00	0.24	9	0.00	0.06	0.42	0.30	0.00	0.00	0.00	0.03	0.00
GV2221	0.03	0.00	0.06	23	0.06	0.00	0.03	0.06	29	0.00	0.00	0.21	0.12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
GV2231	0.09	0.03	0.00	0.27	45	0.24	0.00	0.24	15	0.00	0.12	0.515	0.39	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00
GV2241	0.12	0.03	0.00	0.24	43	0.12	0.00	0.03	39	0.00	0.12	0.45	0.33	0.09	0.00	0.00	0.00	0.00
GV2112	0.12	0.00	0.00	0.18	33	0.15	0.00	0.21	49	0.00	0.06	0.51	0.36	0.03	0.03	0.00	0.00	0.00
GV2122	0.12	0.00	0.00	0.24	35	0.12	0.00	0.12	49	0.06	0.12	0.545	0.39	0.06	0.03	0.00	0.00	0.00
GV2132	0.09	0.00	0.00	0.18	39	0.15	0.00	0.15	47	0.00	0.06	0.575	0.42	0.00	0.03	0.00	0.00	0.00
GV2142	0.12	0.03	0.03	0.12	25	0.15	0.00	0.24	33	0.00	0.12	0.45	0.36	0.06	0.00	0.03	0.03	0.00
GV2212	0.18	0.00	0.00	0.21	49	0.27	0.00	0.30	55	0.00	0.03	0.42	0.33	0.00	0.00	0.00	0.03	0.00
GV2222	0.09	0.00	0.00	0.12	39	0.12	0.00	0.21	45	0.12	0.03	0.36	0.24	0.00	0.00	0.00	0.03	0.00
GV2232	0.18	0.03	0.00	0.24	9	0.24	0.00	0.03	55	0.00	0.15	0.45	0.33	0.09	0.03	0.00	0.00	0.00
GV2242	0.27	0.03	0.03	0.18	39	0.30	0.00	0.33	35	0.00	0.15	0.39	0.30	0.03	0.00	0.03	0.00	0.00

Teilnehmer 3 Teilnehmer 4

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
GV1111	0.18	0.06	0.00	-	7	0.30	0.00	0.00	-	25	0.00	0.00	0.33	0.21	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
GV1121	0.12	0.00	0.00	-	29	0.18	0.00	0.00	-	17	0.00	-	0.18	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
GV1131	0.21	0.00	0.00	-	39	0.33	0.00	0.00	-	27	0.00	0.03	0.48	0.36	0.00	0.03	0.00	0.00	0.00
GV1141	0.12	0.03	0.00	-	17	0.24	0.00	0.03	-	17	0.00	0.00	0.36	0.24	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
GV1211	0.21	0.03	0.00	-	21	0.30	0.00	0.00	-	25	0.00	0.00	0.30	0.18	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
GV1221	0.12	0.00	0.00	-	25	0.18	0.00	0.00	-	17	0.00	0.00	0.24	0.12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
GV1231	0.24	0.00	0.00	-	31	0.24	0.00	0.00	-	23	0.00	0.09	0.36	0.24	0.03	0.03	0.00	0.00	0.00
GV1241	0.12	0.03	0.00	-	17	0.24	0.00	0.03	-	17	0.00	0.00	0.36	0.24	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
GV1112	0.21	0.03	0.00	-	25	0.30	0.00	0.00	-	25	0.00	0.00	0.33	0.21	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
GV1122	0.12	0.00	0.00	-	25	0.18	0.00	0.00	-	17	0.00	0.00	0.27	0.15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
GV1132	0.21	0.00	0.00	-	27	0.33	0.00	0.00	-	27	0.03	0.03	0.42	0.30	0.00	0.03	0.00	0.00	0.00
GV1142	0.12	0.03	0.00	-	17	0.24	0.00	0.03	-	17	0.00	0.00	0.36	0.24	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
GV1212	0.15	0.00	0.00	-	19	0.12	0.00	0.00	-	27	0.00	0.00	0.42	0.27	0.00	0.03	0.00	0.00	0.00
GV1222	0.15	0.00	0.00	-	29	0.09	0.00	0.00	-	25	0.00	0.00	0.575	0.42	0.00	0.03	0.00	0.00	0.00
GV1232	0.18	0.00	0.00	-	27	0.18	0.00	0.00	-	31	0.00	0.06	0.515	0.36	0.00	0.03	0.00	0.00	0.00
GV1242	0.24	0.00	0.00	-	23	0.03	0.00	0.00	-	7	0.00	0.00	0.33	0.24	0.00	0.03	0.00	0.00	0.00
GV2111	0.12	0.00	0.00	0.18	19	0.09	0.00	0.00	0.12	11	0.00	0.00	0.24	0.12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
GV2121	0.21	0.00	0.00	0.24	97	0.15	0.00	0.00	0.06	15	0.00	0.00	0.33	0.21	0.00	0.00	0.00	0.03	0.00
GV2131	0.03	0.00	0.00	0.18	17	0.09	0.00	0.00	0.09	11	0.00	0.00	0.30	0.18	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
GV2141	0.18	0.00	0.03	0.24	19	0.15	0.00	0.00	0.12	15	0.00	0.00	0.21	0.12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
GV2211	0.18	0.00	0.00	0.33	17	0.24	0.00	0.00	0.15	21	0.00	0.00	0.33	0.21	0.00	0.03	0.00	0.00	0.00
GV2221	0	0.00	0.00	0.15	7	0.03	0.00	0.00	0.03	3	0.00	0.00	0.18	0.06	0.00	0.03	0.00	0.00	0.00
GV2231	0.15	0.03	0.00	0.21	13	0.27	0.00	0.00	0.15	23	0.00	0.06	0.36	0.21	0.00	0.03	0.00	0.00	0.00
GV2241	0.15	0.00	0.00	0.30	37	0.21	0.00	0.00	0.09	19	0.00	0.00	0.36	0.24	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
GV2112	0.12	0.00	0.00	0.24	9	0.12	0.00	0.00	0.12	13	0.00	0.00	0.30	0.18	0.00	0.03	0.00	0.03	0.00
GV2122	0.09	0.00	0.00	0.12	27	0.15	0.00	0.00	0.12	15	0.00	0.09	0.21	0.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
GV2132	0.03	0.00	0.00	0.00	9	0.06	0.00	0.00	0.09	9	0.00	0.00	0.33	0.18	0.00	0.03	0.00	0.00	0.00
GV2142	0.15	0.03	0.00	0.18	9	0.21	0.00	0.03	0.12	15	0.00	0.00	0.30	0.18	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
GV2212	0.15	0.00	0.00	0.21	25	0.24	0.00	0.00	0.18	27	0.00	0.00	0.27	0.18	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
GV2222	0.06	0.00	0.00	0.12	11	0.09	0.00	0.00	0.15	19	0.00	0.09	0.18	0.06	0.06	0.03	0.00	0.00	0.00
GV2232	0.18	0.03	0.00	0.27	5	0.21	0.00	0.00	0.18	25	0.00	0.03	0.515	0.36	0.00	0.03	0.00	0.03	0.00
GV2242	0.18	0.00	0.00	0.27	29	0.12	0.00	0.00	0.15	19	0.00	0.00	0.33	0.21	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

5.4.2.1.2. Auswertung der Netzprotokolle

Die für das Verhalten der Mimic Modelle festgestellten Tendenzen können bei den Gruppenmodellen nur partiell beobachtet werden. Aus den angefertigten Gruppenprotokollen ist - wie auch die Protokolle der Gruppen 1 und 2 zeigen - eine allgemeine Verhaltenstendenz der Gruppenmodelle kaum abzuleiten ¹. Es kommt zu einer Überlagerung der bei den Modellen der Mimic Phase identifizierten Einflußfaktoren ², die im wesentlichen zurückzuführen ist auf

- (1) die in der Mimic Phase aufgebauten individuellen Diskriminationsnetze, die die Startnetze des Gruppenmodells darstellen
- (2) die Existenz der Monitor-Bewertungsregeln und damit auf die beiden in den Regeln verknüpften Orientierungsgrößen
- (3) den Parameter IZUGi und seine Varianten
- (4) die Existenz des Konfliktbeseitigungsmodells, das eine Veränderung der individuellen Netze bewirkt.

Die Werte der relativen Häufigkeiten des Knoteneinfügens, des No Response-Ersatzes, des Regelverwerfens und von redundanten Situationen für den individuellen Entscheidungsprozeß liegen niedriger als beim Mimic Prozeß, was in erster

¹ Es wurde deshalb auch darauf verzichtet, die Protokolle der restlichen Gruppen im Anhang abzudrucken.

² Siehe S. 283 ff.

Linie auf den Fortfall einer Aufbauphase des Netzes zurückzuführen ist. Ob dieses Ergebnis auch Ausdruck eines bei den Experimentteilnehmern eingetretenen Lerneffekts ist, muß bezweifelt werden, da hierfür die Werte des Knoteneinfügens und No Response-Ersatzes nicht niedrig genug liegen, als daß von einer erkennbaren Stabilität der Entscheidungsgesetzen gesprochen werden könnte. Hinzu kommt der unter Punkt (4) angesprochene Sachverhalt.

Es ist zu beobachten, daß die Zahl der von den Modellen produzierten Konflikte von der Zahl der tatsächlich aufgetretenen Meinungsverschiedenheiten nicht unerheblich nach oben abweicht.

Bei den in den Modellen abgebildeten Entscheidungsprozessen tritt der Konflikt 4 im Verhältnis zu den anderen drei Konflikten wesentlich seltener auf. Die Beseitigung der Konflikte 1, 2 und 3 führt im Beeinflussungsfall zu einer Veränderung des individuellen Entscheidungsnetzes. Die Hälfte bis zwei Drittel aller im Modell aufgetretenen Konflikte des Typs 1, 2 und 3 bewirkte beim unterlegenen Gruppenmitglied eine Netzveränderung. Da es jedoch zu keinen inhaltlichen Änderungen der Monitor-Bewertungsregeln der Individuen im Zeitablauf kommt ¹, ist es durchaus denkbar und möglich, daß das im Rahmen der Konfliktlösung veränderte Diskriminationsnetz nunmehr über Zweige verfügt, die im Verhältnis zu dem Ausgangsnetz Handlungen

¹ Eine Verhaltensanpassung oder -änderung erfolgt bei Clarkson immer nur in einer Veränderung des Entscheidungsnetzes, vgl. S. 156 der vorliegenden Arbeit.

produziert, die gegen die eigenen Monitor-Bewertungsregeln verstoßen. Es kommt damit bei der Abbildung des individuellen Entscheidungsprozesses erneut zu einer Netzkorrektur.

Die Werte der Veränderungskennzahlen der individuellen Entscheidungsphase können deshalb nicht isoliert gesehen und interpretiert werden, vielmehr sind die Kennzahlen der kollektiven Entscheidungsphase mitzubersichtigen.

Aus dem Vergleich der Werte der Spalten 12 und 13 wird auch bei dem geringen Beobachtungsmaterial deutlich, daß sich die vorgegebene Machtverteilung in der Gruppe bei der Konfliktlösung auswirkt: Der Anteil der Konflikte des Typs 1 und 2 ist wesentlich höher als der des Konflikts vom Typ 3. Entsprechend höher sind dann auch bei allen Modellen die Werte der Häufigkeit des Knoteneinfügens in Spalte 14 für den nicht dominanten Teilnehmer 1.

5.4.2.2. Das Individualmodell im Rahmen des Gruppenmodells

Eine Untersuchung der Prognosequalität des erweiterten Individualmodells innerhalb des Gruppenmodells wurde nicht vorgenommen. Es erfolgte eine Beschränkung auf das Gruppenmodell und die Gruppenhandlungen.

Für den Verzicht auf eine Betrachtung des realen und des modellmäßigen Individualverhaltens sind sowohl theoriebezogene als auch experimentbezogene Erwägungen ausschlaggebend.

Auf die theoretischen Mängel des Individualmodells im Rahmen des Gruppenmodells wurde bereits auf S. 138 ff.

Die experimentellen Schwierigkeiten bestehen in der Wahl der Basis für die Auf- und Abschläge bei Preiserhöhungen und -erniedrigungen. Der Experimentbericht von Clarkson enthält dazu keinerlei Ausführungen.

Ist Basis für Preisveränderungen das vorige gemeinschaftliche Preisangebot¹, kann es zu Verstößen gegen die Handlungsrichtlinien der Teilnehmer kommen.

Periode	Teilnehmer 1		Teilnehmer 2		Gruppe	
	M1	M2	M1	M2	M1	M2
:	:	:	:	:	:	:
n - 1	2.00	1.85	2.00	2.00	(2.00)	(2.00)
n	2.00	2.15	1.85	2.00	1.85	2.00
n + 1	1.70	2.00	1.70	2.00	(1.70)	(2.00)

Wie aus der individuellen Angebotspreisgestaltung des Teilnehmers 1 ersichtlich ist, kann es zu Veränderungen kommen, die größer als 0.15 sind, und zu Veränderungen auf beiden Märkten.

Bildet demgegenüber das vorige individuelle Preisangebot die Basis für Veränderungen, so kann - wie bei Teilnehmer 1 deutlich wird - eine Preisgestaltung zustande kommen, für die keine informationelle Rückkopplung über die Umweltreaktionen existiert.

¹ Das einzige Preisangebot über dessen Umweltwirkung Informationen vorliegen.

Periode	Teilnehmer 1		Teilnehmer 2		Gruppe	
	M1	M2	M1	M2	M1	M2
:	:	:	:	:	:	:
:	:	:	:	:	:	:
n - 1	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
n	2.00	2.15	1.85	2.00	1.85	2.00
n + 1	1.85	2.15	1.70	2.00	1.70	2.00

Aufgrund des auf S.138 f. beschriebenen Informationsmangels besteht vor der Abgabe der Angebotspreise für die Perioden (n + 1) und (n + 2) für den Teilnehmer 1 keine Vorstellung über den vergangenheitsorientierten Standort.

5.4.2.3. Gruppenmodellvergleich

5.5.2.3.1. Beurteilungskriterien

Die Qualität der GV-Modelle ist danach zu beurteilen, inwieweit sie das tatsächliche Verhalten voraussagen können. Clarkson benutzt als Kriterium zur Bewertung der Prognosequalität "... the number of correct responses predicted by the model ¹". Dagegen ist einzuwenden, daß sich menschliches Verhalten in der vorliegenden experimentellen Situation nicht nur in der Reihe der realisierten Aktionen (i.S. von Preiserhöhungen und -erniedrigungen) manifestiert. Hinzu kommt, daß das Beurteilungskriterium weitgehend vom Verwendungszweck des Modells abhängt. So kann es z.B. für bestimmte Fragestellungen wichtiger sein, eine möglichst große Ähnlichkeit zwischen dem Niveau der realen und der Modellangebotspreise in der Zeit zu erzielen. Bei Anwendung des von Clarkson benutzten

¹ Clarkson, Geoffrey P. E. "Groups" S. 301.

Bewertungskriteriums können kurzfristige Differenzen zwischen realen und Modell-Aktionen zu einer permanenten Differenz im Niveau der realen und der Modellangebotspreise führen.

Beispiel:

Periode	Markt 1 (real)	Markt 1 (Modell)
⋮	⋮	⋮
5	Preiserhöhung	Preissenkung
6	Preiserhöhung	keine Preisveränderung
7	Preiserhöhung	Preiserhöhung
⋮	⋮	⋮

Wenn davon ausgegangen wird, daß bis Periode 5 und ab Periode 7 die realen und Modell-Aktionen identisch sind, reichen die Differenzen in den Perioden 5 und 6 aus, um einen permanenten Unterschied im Niveau in Höhe von 0,45 Geldeinheiten zu erzeugen.

Die Lösung des Problems, mit dem die Individuen konfrontiert wurden, besteht aber in Entscheidungsregeln, die Angebotspreise produzieren, die möglichst oft und möglichst dicht unter dem korrespondierenden Marktpreis liegen (Anpassung an die Umweltstruktur). Insofern ist die Betrachtung von Clarkson unvollständig.

Es wurde deshalb neben der Variablen "Aktionstreffer" eine Reihe von Variablen ausgewählt, die eine differenziertere Charakterisierung des beobachtbaren Verhaltens erlauben und den Vergleich Modell/Realität unter zusätzlichen Aspekten ¹ ermöglichen.

¹ "zusätzlich" im Verhältnis zur Variablen "Aktionstreffer"; siehe S. 298.

Diese Variablen werden auch als Variable im Rahmen der faktorenanalytischen Untersuchung benutzt.

Modellaktivität auf Markt 1 -
M1MOD

M1MOD erfaßt, wie oft sich im Modell die Veränderungshandlung auf den Markt 1 bezog.

Experimentaktivität auf Markt 1 -
M1EXP

M1EXP mißt die reale Veränderungshäufigkeit auf Markt 1 bei einer Gruppe.

Aktionstyp treffer - ACTYP

ACTYP erfaßt die Häufigkeit der korrekten Vorhersagen des tatsächlich gewählten Handlungstyps durch das Modell für eine Gruppe. Die Variable ist eine Vergleichsgröße der Aktionstypen.

$$ACTYP = \sum_{m=1}^2 \sum_{t=8}^{40} \delta_{mt}^{(a)}$$

$\delta_{mt}^{(a)} =$ 1 - Handlungstyp in Periode t auf Markt m stimmt in Modell und Experiment überein.
0 - Handlungstyp in Periode t auf Markt m stimmt in Modell und Experiment nicht überein.

Objekttreffer - OBJEKT

OBJEKT ist ein Maß für die Häufigkeit der korrekten Vorhersagen des real gewählten Veränderungsortes durch das Modell für eine Gruppe.

$$\text{OBJEKT} = \sum_{t=8}^{40} \delta_t^{(b)}$$

$$\delta_t^{(b)} = \begin{array}{ll} 1 & - \text{Veränderungsart in Periode } t \text{ stimmt} \\ & \text{in Modell und Experiment überein.} \\ 0 & - \text{Veränderungsart in Periode } t \text{ stimmt} \\ & \text{in Modell und Experiment nicht überein.} \end{array}$$

Aktionstreffer - ACT+

ACT+ mißt die Häufigkeit der Identität von tatsächlich ausgewählter Handlungsalternative und Modell-Handlung für eine Gruppe. Die Variable dient dem Vergleich der tatsächlichen und modellmäßigen Aktionen.

$$\text{ACT+} = \sum_{m=1}^2 \sum_{t=8}^{40} \delta_{mt}^{(c)}$$

$$\delta_{mt}^{(c)} = \begin{array}{ll} 1 & - \text{Aktion in Periode } t \text{ auf Markt } m \text{ stimmt} \\ & \text{in Modell und Experiment überein.} \\ 0 & - \text{Aktion in Periode } t \text{ auf Markt } m \text{ stimmt} \\ & \text{in Modell und Experiment nicht überein.} \end{array}$$

Durchschnittliche Preistreffer - PREIS+

PREIS+ enthält die Häufigkeit der Identität von tatsächlichem und Modellangebotspreis auf beiden Märkten für eine Gruppe.

$$\text{PREIS+} = \sum_{m=1}^2 \sum_{t=8}^{40} \delta(p_{mt}^{(\text{real})}, p_{mt}^{(\text{mod})});$$

$$\delta(a,b) = \begin{array}{ll} 1 & \text{falls } a = b \\ 0 & \text{falls } a \neq b \end{array}$$

$$p_{mt}^{(\text{real})} = \text{Angebotspreis in Periode } t \text{ für Markt } m \\ \text{im Experiment}$$

$$p_{mt}^{(\text{mod})} = \text{Angebotspreis in Periode } t \text{ für Markt } m \\ \text{im Modell}$$

Preistrefferauf Markt m - PREIS+m
 PREIS+m ist die Häufigkeit der Identität von tatsächlichem
 und Modellangebotspreis auf Markt m für eine Gruppe.

$$\text{PREIS+m} = \sum_{t=8}^{40} \delta(p_{mt}^{(\text{real})}, p_{mt}^{(\text{mod})}); \quad \delta(a,b) = \begin{array}{ll} 1 & \text{falls } a = b \\ 0 & \text{falls } a \neq b \end{array}$$

PREIS+ und PREIS+m sind Vergleichsvariable der Aktions-
 ergebnisse.

Preisabweichung auf Markt m - PREISΔm
 PREISΔm mißt die durchschnittliche Abweichung der beiden
 Angebotspreisfolgen einer Gruppe auf dem Markt m.

$$\text{PREIS}\Delta m = \sum_{t=8}^{40} |p_{mt}^{(\text{real})} - p_{mt}^{(\text{mod})}|$$

PREISΔm ermöglicht einen Vergleich der tatsächlichen und
 modellmäßigen Aktionsergebnisse.

5.4.2.3.2. Modell-Gruppen Matrizen

Für die angeführten Beurteilungsvariablen wurden bis auf M1EXP pro Gruppe für jedes der 32 GV-Modelle der entsprechende Wert ermittelt und in eine (32 x 7) Matrix eingetragen. Für jedes Modell wurden das Gruppenmittel (Zeilenmittel) und die Standardabweichung berechnet. Für alle 32 Modelle wurden pro Gruppe das Modellmittel (Spaltenmittel) und die Standardabweichung festgestellt.

Z.B.:

OBJECT	Gruppe 1	...	Gruppe 7	Gruppenmittel	Standardabweichung
GV1111					
⋮					
GV2224					
=====					
Modellmittel					
Standardabweichung					

Um eine Vorstellung darüber zu erhalten, wie konkrete Vorhersageleistungen der Modelle zu bewerten sind, wird bei der sich anschließenden Auswertung der für die Beurteilungsvariablen aufgestellten Matrizen das Ergebnis bei Raten vergleichsweise gegenübergestellt. Es werden hierbei 2 Fälle unterschieden:

Fall 1: Raten des Verhaltens einer Gruppe

Fall 2: Raten des durchschnittlichen Verhaltens aller Gruppen.

Im ersten Fall wird E (Beurteilungsvariable) und Var (Beurteilungsvariable), im zweiten $E \left(\frac{\text{Beurteilungsvariable}}{\text{Zahl der Gruppen}} \right)^1$ und $Var \left(\frac{\text{Beurteilungsvariable}}{\text{Zahl der Gruppen}} \right)^2$ berechnet.

Zur Festlegung von Unterschieden zwischen Modellresultaten und Rateergebnissen wird von einem Signifikanzniveau von $1 - \alpha = 0.95$ ausgegangen. Der kritische Bereich wird durch das Gebiet des 2σ - Bereiches um den Erwartungswert approximiert.

M1EXP

Bezüglich ihrer Aktivitäten auf Markt 1 ergibt sich für die Gruppen die folgende Übersicht.

Gruppe	1	2	3	4	5	6	7	Mean	STD
M1EXP	17.00	16.00	16.00	19.00	15.00	21.00	15.00	17.00	2.07

Geht man von der Gesamtzahl von 33 Preisangebotsveränderungen in dem Zeitraum von Periode 8 - 40 aus, so ist bei den Gruppen 4 und 6 ein etwas stärkeres Maß an Aktivität auf Markt 1 erkennbar. Wird unterstellt, daß die Aktionen unabhängig sind und daß keine Marktpräferenzen existieren, so ergibt sich $E(M1EXP) = 16.5$ und $Var(M1EXP) = 8.25$. Bei einem 2σ - Bereich von 10.76 - 22.24 kann demnach für alle 7 Gruppen das Aktivitätsverhalten bezüglich der Märkte als symmetrisch bezeichnet werden.

¹ E = Erwartungswert.

² Var = Varianz.

M1MOD

	GRUPPE1	GRUPPE2	GRUPPE3	GRUPPE4	GRUPPE5	GRUPPE6	GRUPPE7	MEAN	STD
GV1111	12.00	30.00	16.00	15.00	23.00	23.00	31.00	21.43	6.86
GV1121	6.00	22.00	16.00	16.00	14.00	12.00	15.00	14.43	4.47
GV1131	15.00	14.00	16.00	15.00	17.00	13.00	25.00	16.43	3.70
GV1141	18.00	25.00	16.00	15.00	23.00	22.00	14.00	19.00	4.00
GV1211	20.00	30.00	20.00	26.00	24.00	19.00	21.00	22.86	3.72
GV1221	23.00	22.00	19.00	20.00	16.00	14.00	13.00	18.14	3.60
GV1231	12.00	18.00	7.00	21.00	13.00	20.00	21.00	16.00	5.01
GV1241	23.00	25.00	20.00	26.00	23.00	25.00	26.00	24.00	2.00
GV1112	20.00	30.00	11.00	15.00	22.00	20.00	31.00	21.29	6.76
GV1122	9.00	22.00	13.00	16.00	5.00	12.00	20.00	13.86	5.54
GV1132	20.00	14.00	11.00	15.00	17.00	12.00	29.00	16.86	5.69
GV1142	17.00	25.00	11.00	15.00	24.00	29.00	27.00	21.14	6.29
GV1212	16.00	17.00	20.00	23.00	17.00	16.00	21.00	18.57	2.56
GV1222	20.00	18.00	19.00	20.00	5.00	14.00	20.00	16.57	5.12
GV1232	15.00	20.00	7.00	23.00	14.00	20.00	21.00	17.14	5.11
GV1242	17.00	20.00	20.00	23.00	21.00	25.00	20.00	20.86	2.36
GV2111	21.00	17.00	8.00	17.00	23.00	16.00	18.00	17.14	4.39
GV2121	4.00	20.00	15.00	16.00	2.00	10.00	14.00	11.57	6.09
GV2131	9.00	18.00	13.00	16.00	9.00	22.00	18.00	15.00	4.54
GV2141	15.00	20.00	8.00	19.00	21.00	15.00	22.00	17.14	4.52
GV2211	22.00	15.00	7.00	14.00	23.00	17.00	17.00	16.43	4.95
GV2221	4.00	1.00	16.00	14.00	2.00	18.00	14.00	9.86	6.69
GV2231	21.00	22.00	6.00	14.00	9.00	17.00	15.00	14.86	5.44
GV2241	14.00	17.00	4.00	14.00	21.00	19.00	24.00	16.14	5.99
GV2112	13.00	8.00	6.00	19.00	23.00	4.00	20.00	13.29	6.96
GV2122	22.00	5.00	16.00	14.00	2.00	10.00	14.00	11.86	6.29
GV2132	16.00	18.00	16.00	21.00	13.00	6.00	18.00	15.43	4.47
GV2142	17.00	16.00	4.00	19.00	21.00	18.00	22.00	16.71	5.55
GV2212	20.00	5.00	8.00	13.00	21.00	9.00	21.00	13.86	6.29
GV2222	5.00	9.00	15.00	15.00	2.00	15.00	15.00	10.86	5.14
GV2232	21.00	15.00	13.00	15.00	10.00	11.00	15.00	14.29	3.33
GV2242	18.00	16.00	8.00	13.00	20.00	17.00	21.00	16.14	4.12
MEAN	15.78	17.94	12.66	17.41	15.63	16.25	20.09		
STD	5.56	6.91	5.05	3.71	7.47	5.55	4.93		

Keine der vier Versionen des Modells 3 von Clarkson produziert für die 7 Gruppen ein Aktivitätsmuster, das dem von M1EXP gleicht. Auch die anderen Modelle können nur bei einzelnen, nicht aber bei allen Gruppen die tatsächliche Aktivitätsaufteilung zwischen Markt 1 und Markt 2 korrekt wiedergeben.

Bei Raten ergibt sich für

Fall 1: $E(M1MOD) = 16.5$; $Var(M1MOD) = 8.25$ und
ein 2σ - Bereich von $10.76 - 22.24$

Fall 2: $E(\frac{M1MOD}{7}) = 16.5$; $Var(\frac{M1MOD}{7}) = 1.19$ und
ein 2σ - Bereich von $14.32 - 18.68$.

Eine Gegenüberstellung der beiden 2σ - Bereiche mit den 224 Einzelwerten bzw. den 32 Zeilenmitteln ergibt, daß jeweils mehr als 5% der Modellresultate von den beiden Bereichen nach oben und nach unten abweichen. Raten liefert offensichtlich nicht die gleichen Ergebnisse wie die GV-Modelle.

Auffallend schlecht sind die mittleren Gruppenergebnisse der Modelle GV2221 und GV2222 mit 9.86 und 10.86. Diese Modelle verlagern für die Gruppen 1, 2 und 5 die Aktivitäten einseitig auf den Markt 2. Analysiert man die anderen Modell-Experiment Kombinationen, in denen eine ähnliche Marktasymmetrie des Verhaltens zu beobachten ist, so zeigt sich, daß es sich bis auf Ausnahmen - genau wie bei GV2221 und GV2222 - um Modelle mit dem Auswahlverfahren IZUGi = 2 handelt.

ACTTYP

	GRUPPE1	GRUPPE2	GRUPPE3	GRUPPE4	GRUPPE5	GRUPPE6	GRUPPE7	MEAN	STD
GV1111	23.00	14.00	29.00	25.00	19.00	15.00	21.00	20.86	4.97
GV1121	13.00	25.00	30.00	26.00	23.00	19.00	23.00	22.71	5.03
GV1131	11.00	19.00	29.00	25.00	18.00	19.00	19.00	20.00	5.26
GV1141	12.00	19.00	29.00	25.00	22.00	16.00	19.00	20.29	5.23
GV1211	15.00	14.00	30.00	26.00	20.00	16.00	23.00	20.57	5.60
GV1221	16.00	25.00	31.00	20.00	21.00	17.00	18.00	21.14	4.88
GV1231	16.00	19.00	27.00	25.00	23.00	17.00	23.00	21.43	3.85
GV1241	17.00	19.00	28.00	26.00	22.00	20.00	21.00	21.86	3.60
GV1112	15.00	14.00	31.00	25.00	18.00	14.00	21.00	19.71	5.95
GV1122	17.00	25.00	30.00	26.00	20.00	19.00	22.00	22.71	4.20
GV1132	15.00	19.00	31.00	25.00	20.00	19.00	19.00	21.14	4.85
GV1142	18.00	19.00	31.00	25.00	19.00	17.00	18.00	21.00	4.75
GV1212	16.00	16.00	30.00	24.00	17.00	23.00	23.00	21.29	4.83
GV1222	21.00	16.00	31.00	20.00	21.00	17.00	19.00	20.71	4.56
GV1232	15.00	16.00	27.00	24.00	25.00	18.00	23.00	21.14	4.39
GV1242	12.00	17.00	28.00	24.00	21.00	20.00	19.00	20.14	4.70
GV2111	17.00	17.00	30.00	20.00	18.00	18.00	19.00	19.86	4.26
GV2121	17.00	17.00	31.00	26.00	22.00	16.00	22.00	21.57	5.10
GV2131	14.00	16.00	31.00	22.00	22.00	15.00	21.00	20.14	5.44
GV2141	19.00	15.00	29.00	22.00	20.00	17.00	20.00	20.29	4.13
GV2211	15.00	19.00	30.00	22.00	18.00	18.00	24.00	20.86	4.61
GV2221	18.00	23.00	30.00	22.00	22.00	20.00	19.00	22.00	3.66
GV2231	22.00	16.00	28.00	22.00	20.00	16.00	19.00	20.43	3.85
GV2241	21.00	20.00	27.00	22.00	20.00	23.00	20.00	21.86	2.36
GV2112	18.00	17.00	30.00	24.00	18.00	18.00	21.00	20.86	4.36
GV2122	21.00	19.00	30.00	20.00	22.00	23.00	22.00	22.43	3.33
GV2132	18.00	16.00	30.00	25.00	18.00	19.00	24.00	21.43	4.66
GV2142	20.00	19.00	27.00	24.00	20.00	16.00	21.00	21.00	3.30
GV2212	13.00	17.00	30.00	25.00	19.00	22.00	22.00	21.14	5.11
GV2222	14.00	22.00	31.00	27.00	22.00	16.00	19.00	21.57	5.53
GV2232	15.00	19.00	31.00	27.00	21.00	17.00	19.00	21.29	5.28
GV2242	17.00	18.00	29.00	25.00	20.00	18.00	19.00	20.86	4.12
MEAN	16.59	18.31	29.56	23.94	20.34	18.06	20.69		
STD	2.98	2.98	1.32	2.06	1.83	2.32	1.79		

Die Gruppenmittel der Versionen des Modells 3 weichen nicht entscheidend von den anderen Gruppenmitteln ab.

Ein Vergleich der Spaltenmittel zeigt über alle Modelle hinweg erhebliche Unterschiede hinsichtlich der Prognosegenauigkeit bei den einzelnen Gruppen. Besonders gut ist bei jedem Modell das Verhalten von Gruppe 3, der Trend-Gruppe

mit dem vergleichsweise späteren Strukturbruch, vorherzusagen.
Die Ergebnisse bei Raten sind die gleichen wie bei M1MOD.
Genau wie bei dieser Variablen führt Raten nicht zu den
gleichen Resultaten wie die GV-Modelle. Die Rateergebnisse
fallen durchweg schlechter aus.

OBJEKT

	GRUPPE1	GRUPPE2	GRUPPE3	GRUPPE4	GRUPPE5	GRUPPE6	GRUPPE7	MEAN	STD
GV1111	14.00	17.00	11.00	17.00	15.00	23.00	15.00	16.00	3.42
GV1121	14.00	21.00	21.00	18.00	22.00	20.00	13.00	18.43	3.33
GV1131	17.00	19.00	13.00	17.00	17.00	21.00	17.00	17.29	2.25
GV1141	12.00	18.00	11.00	17.00	21.00	20.00	12.00	15.86	3.83
GV1211	18.00	17.00	13.00	20.00	14.00	21.00	13.00	16.57	3.06
GV1221	11.00	21.00	20.00	18.00	20.00	18.00	13.00	17.29	3.53
GV1231	16.00	17.00	16.00	17.00	13.00	22.00	13.00	16.29	2.81
GV1241	11.00	18.00	13.00	20.00	21.00	19.00	16.00	16.86	3.44
GV1112	24.00	17.00	14.00	17.00	18.00	22.00	15.00	18.14	3.36
GV1122	15.00	21.00	14.00	18.00	21.00	20.00	12.00	17.29	3.37
GV1132	18.00	19.00	14.00	17.00	21.00	20.00	15.00	17.71	2.37
GV1142	11.00	18.00	14.00	17.00	14.00	25.00	15.00	16.29	4.13
GV1212	18.00	18.00	13.00	19.00	19.00	20.00	13.00	17.14	2.70
GV1222	16.00	21.00	20.00	18.00	19.00	18.00	12.00	17.71	2.76
GV1232	19.00	19.00	16.00	19.00	16.00	22.00	13.00	17.71	2.71
GV1242	15.00	19.00	13.00	19.00	13.00	19.00	12.00	15.71	2.96
GV2111	15.00	18.00	17.00	15.00	13.00	20.00	12.00	15.71	2.60
GV2121	18.00	21.00	22.00	16.00	18.00	12.00	12.00	17.00	3.66
GV2131	17.00	15.00	22.00	16.00	15.00	16.00	12.00	16.14	2.80
GV2141	19.00	17.00	17.00	17.00	13.00	23.00	14.00	17.14	3.04
GV2211	16.00	14.00	18.00	22.00	13.00	15.00	15.00	16.14	2.80
GV2221	16.00	18.00	11.00	22.00	18.00	16.00	14.00	16.43	3.20
GV2231	15.00	17.00	19.00	22.00	15.00	19.00	15.00	17.43	2.50
GV2241	18.00	18.00	17.00	22.00	13.00	19.00	14.00	17.29	2.81
GV2112	19.00	17.00	17.00	19.00	13.00	12.00	10.00	15.29	3.33
GV2122	18.00	20.00	11.00	18.00	18.00	18.00	12.00	16.43	3.20
GV2132	18.00	15.00	11.00	21.00	15.00	16.00	10.00	15.14	3.52
GV2142	21.00	19.00	17.00	19.00	13.00	16.00	14.00	17.00	2.67
GV2212	18.00	16.00	17.00	21.00	13.00	17.00	13.00	16.43	2.61
GV2222	15.00	20.00	22.00	21.00	18.00	17.00	15.00	18.29	2.60
GV2232	19.00	18.00	22.00	21.00	20.00	13.00	15.00	18.29	3.01
GV2242	18.00	15.00	17.00	21.00	12.00	21.00	15.00	17.00	3.07
MEAN	16.53	18.06	16.03	18.78	16.38	18.75	13.47		
STD	2.84	1.87	3.57	2.00	3.12	3.10	1.62		

Auch bei dieser Variablen, ist kein Modell zu identifizieren, das über alle Gruppen hinweg gleich gute oder schlechte Prognoseergebnisse liefert. Im Verhältnis zu den anderen Gruppen ist das Verhalten der Gruppe 7 für nahezu alle 32 Modelle schlechter vorhersagbar.

Im Vergleich zu den Zeilen- und Spaltenmitteln von ACTTYP liegen die Werte der entsprechenden Größen bei OBJEKT niedriger. Die Modelle scheinen durchweg alle den Ver-
änderungstyp besser vorhersagen zu können als den Ver-
änderungsort.

Raten liefert bei OBJEKT die gleichen Ergebnisse wie bei M1MOD. Im Gegensatz zu M1MOD und ACTTYP gilt sowohl für Fall 1 und Fall 2, daß Raten und GV-Modelle zu ähnlichen Ergebnissen führen.

ACT+

	1	2	3	4	5	6	7	MEAN	STD
GV1111	12	8	8	13	8	10	11	10.00	1.93
GV1121	7	13	20	14	14	11	10	12.71	3.77
GV1131	6	11	11	13	9	12	11	10.43	2.13
GV1141	5	10	8	13	12	9	5	8.86	2.90
GV1211	11	8	11	17	8	9	8	10.29	3.01
GV1221	7	13	19	11	13	6	7	10.86	4.29
GV1231	10	13	12	15	9	10	8	11.00	2.27
GV1241	7	10	9	17	12	11	11	11.00	2.88
GV1112	12	8	12	13	9	10	11	10.71	1.67
GV1122	9	13	12	14	13	11	9	11.57	1.84
GV1132	10	11	12	13	13	11	10	11.43	1.18
GV1142	8	10	12	13	7	12	8	10.00	2.20
GV1212	10	10	11	15	9	13	8	10.86	2.23
GV1222	12	11	19	11	11	6	7	11.00	3.90
GV1232	10	10	12	15	14	12	8	11.57	2.26
GV1242	7	10	9	15	6	11	7	9.29	2.86
GV2111	9	12	15	9	5	11	10	10.14	2.85
GV2121	10	10	21	15	11	4	9	11.42	4.92
GV2131	7	8	20	14	12	7	7	10.71	4.59
GV2141	13	11	15	14	6	11	11	11.57	2.70
GV2211	8	7	16	15	5	5	14	10.00	4.47
GV2221	8	14	10	15	11	9	9	10.86	2.47
GV2231	8	8	15	15	10	9	12	11.00	2.83
GV2241	12	12	13	15	6	14	9	11.57	2.87
GV2112	9	13	15	15	5	7	6	10.00	3.96
GV2122	12	13	10	11	11	11	9	11.00	1.20
GV2132	12	8	10	17	9	10	7	10.43	3.06
GV2142	13	14	13	15	6	88	10	11.29	3.10
GV2212	7	9	15	17	6	10	10	10.57	3.74
GV2222	4	14	21	17	11	8	9	12.00	5.35
GV2232	7	10	20	17	12	8	12	12.29	4.37
GV2242	8	12	15	17	6	12	10	11.43	3.54
MEAN	9.06	10.75	13.78	14.38	9.34	9.63	9.16		
STD	2.22	1.92	3.67	1.88	2.68	2.18	1.81		

Wie aus der Matrix ersichtlich ist, ist eine Vorhersagegenauigkeit von 55% ¹ oder mehr nur bei einzelnen Modell-Gruppen-Kombinationen zu beobachten, nicht aber bei einem Modell über alle Gruppen hinweg. Das gilt auch für die 4 Versionen des Modells 3. Diese Aussage wird durch die Ergebnisse der beiden folgenden Listen gestützt. Die erste Liste umfaßt die 10 besten Modelle pro Gruppe (Rangliste), während die zweite pro Modell die in der Rangliste erzielten Positionen enthält (Positionsliste).

Gruppe 3 und Gruppe 4 sind - wie auch die Spaltenmittel zeigen - für fast alle Modelle besser prognostizierbar.

ACT+ - Rangliste

Gruppe 1			Gruppe 2		
Rang	Wert	Modell	Rang	Wert	Modell
1	13	GV2141	1	14	GV2221
	13	GV2142		14	GV2142
3	12	GV1111	4	14	GV2222
	12	GV1112		13	GV1121
	12	GV1222		13	GV1221
	12	GV2241		13	GV1231
	12	GV2122		13	GV1122
9	12	GV2132	13	13	GV2112
	11	GV1211		13	GV2122
10	10	GV1231	10	12	GV2111
		GV1132		12	GV2241
		GV1212		12	GV2242
		GV1232			
		GV2121			

¹ Eine durchschnittliche Vorhersagegenauigkeit von 55% will aber Clarkson festgestellt haben; vgl. Clarkson, Geoffrey P. E. "Groups" S. 302.

Gruppe 3

Rang	Wert	Modell
1	21	GV2121
	21	GV2222
3	20	GV1121
	20	GV2131
6	20	GV2232
	19	GV1221
8	19	GV1222
	16	GV2211
9	15	GV2111
	15	GV2141
	15	GV2231
	15	GV2112
	15	GV2212
	15	GV2242

Gruppe 4

Rang	Wert	Modell
1	17	GV1211
	17	GV1241
	17	GV2132
	17	GV2212
	17	GV2222
	17	GV2232
8	17	GV2242
	15	GV1231
	15	GV1212
	15	GV1232
	15	GV1242
	15	GV2121
	15	GV2211
	15	GV2221
	15	GV2231
	15	GV2241
15	15	GV2112
	15	GV2142

Gruppe 5

Rang	Wert	Modell
1	14	GV1121
	14	GV1232
3	13	GV1221
	13	GV1122
	13	GV1132
6	12	GV1141
	12	GV1241
	12	GV2131
	12	GV2232
10	11	GV1222
	11	GV2121
	11	GV2221
	11	GV2122
	11	GV2222

Gruppe 6

Rang	Wert	Modell
1	14	GV2241
2	13	GV1212
3	12	GV1131
	12	GV1142
	12	GV1232
7	12	GV2242
	11	GV1121
	11	GV1241
	11	GV1122
	11	GV1132
	11	GV1242
11	11	GV2111
	11	GV2141
	11	GV2122

Gruppe 7

Rang	Wert	Modell
1	14	GV2211
2	12	GV2231
	12	GV2232
4	11	GV1111
	11	GV1131
	11	GV1241
9	11	GV1112
	11	GV2141
	10	GV1121
	10	GV1132
	10	GV2111
	10	GV2142
10	10	GV2212
	10	GV2242

ACT+ - Positionstabelle

Gruppe Modell \	1	2	3	4	5	6	7
GV1111	3						4
GV1121		4	3		1	7	9
GV1131						3	4
GV1141					6		
GV1211	9			1			
GV1221		4	6		3		
GV1231	10	4		8			
GV1241				1	6	7	4
GV1112	3						4
GV1122		4			3	7	
GV1132	10				3	7	9
GV1142						3	
GV1212				8		2	
GV1222	3		6		10		
GV1232				8	1	3	
GV1242				8		7	
GV2111		10	9			7	9
GV2121			1	8	10		
GV2131			3		6		
GV2141	1		9			7	4
GV2211			8	8			1
GV2221		1		8	10		
GV2231			9				2
GV2241	3	10				1	
GV2112		4	9				
GV2122	3	4			10	7	
GV2132	3			1			
GV2142	1	1					9
GV2212			9	1			9
GV2222		1	1	1	10		
GV2232			3	1	6		2
GV2242		10	9	1		3	10

Bei Raten von ACT+ ergibt sich für

Fall 1: $E(\text{ACT+}) = 8.25$; $\text{Var}(\text{ACT+}) = 6.19$ und
ein 2σ - Bereich von 3.27 - 13.23

Fall 2: $E(\frac{\text{ACT+}}{7}) = 8.25$; $\text{Var}(\frac{\text{ACT+}}{7}) = 0.88$ und
ein 2σ - Bereich von 6.37 - 10.13.

Ein Vergleich mit den Modellresultaten für ACT+ erbringt, daß diese sich - sowohl hinsichtlich der Einzelwerte als auch der Gruppenmittel - von den Rateergebnissen deutlich unterscheiden und besser als jene sind.

PREIS+

	1	2	3	4	5	6	7	MEAN	STD
GV1111	17	16	19	16	8	22	21	17.00	4.28
GV1121	8	25	35	18	6	14	12	16.86	9.45
GV1131	23	12	15	16	9	11	11	13.86	4.36
GV1141	11	12	19	16	14	17	15	14.86	2.59
GV1211	15	16	15	9	11	30	10	15.14	6.58
GV1221	10	25	33	3	14	17	6	15.43	9.84
GV1231	11	12	6	18	9	12	10	11.14	3.40
GV1241	13	12	13	9	14	13	13	12.43	1.50
GV1112	18	16	10	16	6	19	21	15.14	4.91
GV1122	7	25	27	18	3	14	12	15.14	8.20
GV1132	23	12	10	16	16	14	18	15.57	3.92
GV1142	21	12	10	16	10	34	12	16.43	8.03
GV1212	19	7	15	13	7	29	10	14.29	7.23
GV1222	10	13	33	3	8	17	7	13.00	9.15
GV1232	13	9	6	13	7	14	10	10.29	2.91
GV1242	11	10	13	13	4	13	7	10.14	3.23
GV2111	18	11	14	7	3	24	19	13.71	6.76
GV2121	4	18	35	17	4	6	17	14.43	10.27
GV2131	9	11	30	8	11	11	8	12.57	7.23
GV2141	12	20	17	13	4	21	17	14.86	5.38
GV2211	15	13	11	6	3	17	20	12.14	5.57
GV2221	4	14	19	6	4	21	14	11.71	6.56
GV2231	21	6	7	6	11	5	11	9.57	5.18
GV2241	13	11	10	6	4	18	12	10.57	4.27
GV2112	13	16	12	10	3	17	11	11.71	4.27
GV2122	22	11	19	1	4	6	17	11.43	7.50
GV2132	19	11	19	9	3	14	9	12.00	5.37
GV2142	13	13	10	10	4	19	19	12.57	4.92
GV2212	8	28	14	2	3	12	16	11.86	8.22
GV2222	8	8	35	6	4	15	14	12.86	9.78
GV2232	8	6	30	6	8	6	11	10.71	8.05
GV2242	10	17	17	2	3	6	23	11.14	7.43
MEAN	13.34	14.00	18.06	10.25	6.94	15.88	13.53		
STD	5.00	5.16	8.50	5.02	3.65	6.46	4.23		

Ähnlich wie für ACT+ wurde für die Variable PREIS+ zusätzlich zu der Modell-Gruppen Matrix eine Rangliste und eine Positionsliste der Modelle aufgestellt.

PREIS+ - Rangliste

Gruppe 1			Gruppe 2			Gruppe 3		
Rang	Wert	Modell	Rang	Wert	Modell	Rang	Wert	Modell
1	23	GV1131	1	28	GV2212	1	35	GV1121
	23	GV1132	2	25	GV1121		35	GV2121
3	22	GV2122		25	GV1221		35	GV2222
4	21	GV1142		25	GV1122	4	33	GV1221
	21	GV2231	5	20	GV2141		33	GV1222
6	19	GV1212	6	18	GV2121	6	30	GV2131
	19	GV2132	7	17	GV2242		30	GV2232
8	18	GV1112	8	16	GV1111	8	27	GV1122
	18	GV2111		16	GV1211	9	19	GV1111
10	17	GV1111		16	GV1112		19	GV1141
				16	GV2112		19	GV2122
							19	GV2132

Gruppe 4			Gruppe 5			Gruppe 6		
Rang	Wert	Modell	Rang	Wert	Modell	Rang	Wert	Modell
1	18	GV1121	1	16	GV1132	1	34	GV1142
	18	GV1231	2	14	GV1141	2	30	GV1211
	18	GV1122		14	GV1221	3	29	GV1212
4	17	GV2121		14	GV1241	4	24	GV2111
5	16	GV1111	5	11	GV1211	5	22	GV1111
	16	GV1131		11	GV2131	6	21	GV2141
	16	GV1141		11	GV2231		21	GV2221
	16	GV1112	8	10	GV1142	8	19	GV1112
	16	GV1132	9	9	GV1131		19	GV2142
	16	GV1142		9	GV1231	10	18	GV2241

Gruppe 7

Rang	Wert	Modell
1	23	GV2242
2	21	GV1111
	21	GV1112
4	20	GV2211
5	19	GV2111
	19	GV2142
7	18	GV1132
8	17	GV2121
	17	GV2141
	17	GV2122

PREIS+ - Positionstabelle

Modell \ Gruppe							
	1	2	3	4	5	6	7
GV1111	10	8	9	5		5	2
GV1121		2	1	1			
GV1131	1			5	9		
GV1141			9	5	2		
GV1211		8			5	2	
GV1221		2	4		2		
GV1231				1	9		
GV1241					2		
GV1112	8	8		5		8	2
GV1122		2	8	1			
GV1132	1			5	1		7
GV1142	4			5	8	1	
GV1212	6					3	
GV1222			4				
GV1232							
GV1242							
GV2111	8					4	5
GV2121		6	1	4			8
GV2131			6		5		
GV2141		5				6	8
GV2211							4
GV2221						6	
GV2231	4				5		
GV2241						10	
GV2112		8					
GV2122	3		9				8
GV2132	6		9				
GV2142						8	5
GV2212		1					
GV2222			1				
GV2232			6				
GV2242	7						1

Modell GV1111 ist das einzige, das - bis auf die Gruppe 5 - bei allen anderen 6 Gruppen immer unter den 10 Modellen mit dem höchsten Vorhersageerfolg vertreten ist. Das Verhalten der Gruppe 5 ist aber, wie die Matrix zeigt, für alle Modelle schlecht zu prognostizieren. Für eine Vielzahl der Modelle ist demgegenüber das Verhalten von Gruppe 3 (Trendgruppe mit spätem Strukturbruch) am besten nachzuahmen.

Geht man davon aus, daß bei 100% Vorhersagefähigkeit bezüglich der Handlungen 33 Treffer, bezüglich der Angebotspreise 66 Treffer erzielt werden müssen, so wird durch einen Vergleich der Werte von ACT+ und PREIS+ deutlich, daß die Fähigkeit der Modelle, die Preise korrekt vorherzusagen, geringer ist, als die Prognosefähigkeit in Hinblick auf die Handlungen.

Bei der Interpretation dieses Vergleichsergebnisses muß berücksichtigt werden, daß Preise vorherzusagen ungleich schwieriger ist. So kann z.B. von einer einmaligen Abweichung eine Art kumulativer Effekt ausgehen ¹.

Um PREIS+ - Werte bei Raten zu erhalten, wurde die theoretische Verteilung durch Simulation approximiert. Zu diesem Zweck wurden für jeden der beiden Märkte 1000 Angebotspreisreihen erzeugt. Genau wie bei den GV-Modellen wurde der Startwert auf 2.00 festgesetzt und ein anschließender Simulationslauf von 39 Perioden durchgeführt. Für jede der 4 Handlungsalternativen bestand eine Wahrscheinlichkeit von $p = 0.25$ gewählt zu werden. Um die Vergleichbarkeit mit den Modellergebnissen zu gewährleisten, gingen nur die letzten 33 Werte jeder simulierten Reihe in die Stichprobe ein.

Im Fall 1 ist $E(\text{PREIS+}) = 8.30$. Da eine empirische Verteilung vorliegt, können statt der 25 - Grenzwerte die entsprechenden Prozentpunkte der Verteilung verwendet werden:

$$x_{.025} = 1.00 \quad \text{und} \quad x_{.975} = 19.00.$$

¹ Siehe hierzu das Beispiel auf S. 296.

Für Fall 2 ergibt sich: $E\left(\frac{\text{PREIS}^+}{7}\right) = 8.30$ und

$\text{Var}\left(\frac{\text{PREIS}^+}{7}\right) = 3.32$. Der 2σ - Bereich erstreckt sich
von 4.66 - 11.94.

Im Vergleich dazu sind die den beiden Fällen entsprechenden
Modellergebnisse deutlich besser: wesentlich mehr als 5%
der Werte liegen überhalb von 19.00 bzw. 11.94.

PREIS+1

	GRUPPE1	GRUPPE2	GRUPPE3	GRUPPE4	GRUPPE5	GRUPPE6	GRUPPE7	MEAN	STD
GV1111	8.00	5.00	8.00	10.00	1.00	8.00	7.00	6.71	2.71
GV1121	6.00	12.00	17.00	11.00	4.00	1.00	0.00	7.29	5.80
GV1131	10.00	5.00	4.00	10.00	0.00	1.00	2.00	4.57	3.77
GV1141	5.00	5.00	8.00	10.00	2.00	7.00	8.00	6.43	2.44
GV1211	8.00	5.00	1.00	8.00	1.00	12.00	3.00	5.43	3.81
GV1221	3.00	12.00	16.00	2.00	0.00	7.00	1.00	5.86	5.64
GV1231	3.00	6.00	4.00	10.00	0.00	5.00	3.00	4.43	2.87
GV1241	6.00	5.00	1.00	8.00	2.00	8.00	3.00	4.71	2.60
GV1112	6.00	5.00	6.00	10.00	0.00	7.00	7.00	5.86	2.80
GV1122	5.00	12.00	13.00	11.00	0.00	1.00	4.00	6.57	4.98
GV1132	8.00	5.00	6.00	10.00	0.00	1.00	5.00	5.00	3.30
GV1142	8.00	5.00	6.00	10.00	4.00	9.00	5.00	6.71	2.12
GV1212	6.00	0.00	1.00	9.00	2.00	12.00	3.00	4.71	4.13
GV1222	5.00	1.00	16.00	2.00	1.00	7.00	3.00	5.00	4.93
GV1232	6.00	1.00	4.00	9.00	0.00	5.00	3.00	4.00	2.83
GV1242	5.00	2.00	1.00	9.00	0.00	8.00	3.00	4.00	3.21
GV2111	4.00	4.00	6.00	4.00	0.00	13.00	8.00	5.57	3.77
GV2121	0.00	8.00	17.00	12.00	0.00	3.00	3.00	6.14	5.99
GV2131	1.00	8.00	14.00	1.00	6.00	8.00	5.00	6.14	4.19
GV2141	2.00	8.00	4.00	7.00	0.00	9.00	4.00	4.86	3.04
GV2211	3.00	6.00	2.00	2.00	0.00	10.00	11.00	4.86	3.94
GV2221	0.00	5.00	9.00	2.00	0.00	10.00	4.00	4.29	3.73
GV2231	7.00	4.00	1.00	2.00	6.00	2.00	2.00	3.43	2.13
GV2241	3.00	4.00	2.00	2.00	0.00	8.00	4.00	3.29	2.31
GV2112	8.00	4.00	3.00	10.00	0.00	13.00	2.00	5.71	4.37
GV2122	9.00	4.00	9.00	1.00	0.00	3.00	3.00	4.14	3.31
GV2132	7.00	8.00	9.00	9.00	1.00	10.00	5.00	7.00	2.88
GV2142	2.00	5.00	2.00	10.00	0.00	14.00	9.00	6.00	4.75
GV2212	2.00	20.00	6.00	2.00	0.00	1.00	10.00	5.86	6.60
GV2222	1.00	3.00	17.00	3.00	0.00	6.00	4.00	4.86	5.28
GV2232	1.00	2.00	14.00	3.00	6.00	5.00	2.00	4.71	4.13
GV2242	2.00	10.00	4.00	2.00	0.00	2.00	13.00	4.71	4.49
MEAN	4.69	5.91	7.22	6.59	1.13	6.75	4.66		
STD	2.78	3.92	5.39	3.81	1.90	3.89	2.96		

PREIS+2

	GRUPPE1	GRUPPE2	GRUPPE3	GRUPPE4	GRUPPE5	GRUPPE6	GRUPPE7	MEAN	STD
GV1111	9.00	11.00	11.00	6.00	7.00	14.00	14.00	10.29	2.91
GV1121	2.00	13.00	18.00	7.00	2.00	13.00	12.00	9.57	5.63
GV1131	13.00	7.00	11.00	6.00	9.00	10.00	9.00	9.29	2.19
GV1141	6.00	7.00	11.00	6.00	12.00	10.00	7.00	8.43	2.32
GV1211	7.00	11.00	14.00	1.00	10.00	18.00	7.00	9.71	5.06
GV1221	7.00	13.00	17.00	1.00	14.00	10.00	5.00	9.57	5.18
GV1231	8.00	6.00	2.00	8.00	9.00	7.00	7.00	6.71	2.12
GV1241	7.00	7.00	12.00	1.00	12.00	5.00	10.00	7.71	3.69
GV1112	12.00	11.00	4.00	6.00	6.00	12.00	14.00	9.29	3.57
GV1122	2.00	13.00	14.00	7.00	3.00	13.00	8.00	8.37	4.36
GV1132	15.00	7.00	4.00	6.00	16.00	13.00	13.00	10.57	4.44
GV1142	13.00	7.00	4.00	6.00	5.00	25.00	7.00	9.71	6.76
GV1212	13.00	7.00	14.00	4.00	5.00	17.00	7.00	9.57	4.66
GV1222	5.00	12.00	17.00	1.00	7.00	10.00	4.00	8.00	5.01
GV1232	17.00	8.00	2.00	4.00	7.00	9.00	7.00	7.71	4.40
GV1242	6.00	8.00	12.00	4.00	4.00	5.00	4.00	6.14	2.75
GV2111	14.00	7.00	8.00	3.00	3.00	11.00	11.00	8.14	3.87
GV2121	4.00	10.00	18.00	5.00	4.00	3.00	14.00	8.29	5.42
GV2131	8.00	3.00	16.00	7.00	5.00	3.00	3.00	6.43	4.34
GV2141	10.00	12.00	13.00	6.00	4.00	12.00	13.00	10.00	3.34
GV2211	12.00	7.00	9.00	4.00	3.00	7.00	9.00	7.29	2.86
GV2221	4.00	9.00	10.00	4.00	4.00	11.00	10.00	7.43	2.86
GV2231	14.00	2.00	6.00	4.00	5.00	3.00	9.00	5.71	3.02
GV2241	10.00	7.00	8.00	4.00	4.00	10.00	8.00	7.29	3.83
GV2112	5.00	12.00	9.00	0.00	3.00	4.00	9.00	6.00	2.31
GV2122	13.00	7.00	10.00	0.00	4.00	3.00	14.00	6.00	3.85
GV2132	12.00	3.00	10.00	0.00	2.00	4.00	4.00	7.29	4.89
GV2142	11.00	8.00	8.00	0.00	4.00	5.00	10.00	5.00	4.04
GV2212	6.00	8.00	8.00	0.00	3.00	11.00	6.00	6.57	3.54
GV2222	7.00	5.00	18.00	3.00	4.00	9.00	10.00	6.00	3.34
GV2232	7.00	4.00	16.00	3.00	2.00	1.00	9.00	8.00	4.72
GV2242	8.00	7.00	13.00	0.00	3.00	4.00	10.00	6.00	4.84
MEAN	8.97	8.09	10.84	3.66	5.81	9.13	8.88		
STD	3.86	2.96	4.63	2.52	3.57	5.15	3.12		

Ein Vergleich der Matrizen von PREIS+1 und PREIS+2 ergibt, daß sowohl über alle Modelle als auch über alle Gruppen hinweg die Werte von PREIS+1 durchweg niedriger als die von PREIS+2 liegen¹. Auffallend bei beiden Variablen sind für die einzelnen Modellen die starken Schwankungen in den Gruppenwerten.

Hohe Werte für PREIS+1 und PREIS+2 werden von einigen Modellen nur selten und dann auch nur für bestimmte Gruppen erzielt (z.B. Modell 1121). Unabhängig von der Asymmetrie der Prognosefähigkeit bezüglich der einzelnen Märkte ist die im Durchschnitt von den Modellen bei den Gruppen erzielte Treffmenge angesichts der maximal möglichen Treffzahl von 33 als unbefriedigend zu bezeichnen.

Unzureichend ist die Prognoseleistung aller Modelle für das Verhalten von Gruppe 5 auf Markt 1 und von Gruppe 4 auf Markt 2.

Der Eindruck, daß die Modelle für Markt 1 keine guten Preisvorhersagen liefern, wird durch die Prognoseleistungen bei Raten unterstützt: Für Markt 1 sind sowohl in bezug auf das Verhalten einer einzelnen Gruppe als auch auf das durchschnittliche Verhalten aller Gruppen keine erkennbaren Unterschiede zwischen Modell- und Rateergebnissen feststellbar. Wesentlich besser ist demgegenüber in beiden Fällen die Leistung der Modelle für Markt 2.

¹ Eine Ausnahme bildet die Gruppe 4.

PREIS+1

$$(1) \quad E(\text{PREIS}+1) = 4.21$$

$$x_{.025} = 0.00$$

$$x_{.975} = 12.00$$

$$(2) \quad E\left(\frac{\text{PREIS}+1}{7}\right) = 4.21$$

$$\text{Var}\left(\frac{\text{PREIS}+1}{7}\right) = 1.56$$

$$2\sigma - \text{Bereich: } 1.71 - 6.71$$

PREIS+2

$$(1) \quad E(\text{PREIS}+2) = 4.10$$

$$x_{.025} = 0.00$$

$$x_{.975} = 12.00$$

$$(2) \quad E\left(\frac{\text{PREIS}+2}{7}\right) = 4.10$$

$$\text{Var}\left(\frac{\text{PREIS}+2}{7}\right) = 1.65$$

$$2\sigma - \text{Bereich: } 1.54 - 6.66$$

PREIS41

	GRUPPE1	GRUPPE2	GRUPPE3	GRUPPE4	GRUPPE5	GRUPPE6	GRUPPE7	MEAN	STD
GV1111	1.37	4.02	1.42	1.18	3.51	2.28	1.98	2.25	1.03
GV1121	3.62	2.43	1.48	1.17	2.30	2.17	2.57	2.25	0.73
GV1131	1.14	2.19	1.21	1.18	3.44	2.17	2.60	1.99	0.80
GV1141	2.44	4.28	1.42	1.18	3.06	2.11	1.02	2.21	1.08
GV1211	1.86	4.02	1.86	0.98	3.44	1.76	1.73	2.24	1.00
GV1221	5.87	2.43	0.99	5.18	3.08	1.62	3.47	3.23	1.65
GV1231	2.27	2.24	2.64	1.08	3.35	1.98	1.73	2.19	0.66
GV1241	2.87	4.28	1.92	0.98	3.06	1.45	1.94	2.36	1.04
GV1112	2.20	4.02	2.13	1.18	3.80	1.72	1.98	2.43	0.99
GV1122	3.02	2.43	1.41	1.17	3.40	2.17	2.42	2.29	0.74
GV1132	1.93	2.19	2.13	1.18	3.32	2.17	2.06	2.14	0.58
GV1142	1.40	4.28	2.13	1.18	2.50	1.97	1.61	2.15	0.96
GV1212	1.22	3.10	1.86	1.60	2.68	1.26	1.73	1.92	0.66
GV1222	2.27	2.68	0.99	5.18	1.64	1.62	1.52	2.27	1.29
GV1232	1.51	3.13	2.64	1.17	3.67	1.93	1.73	2.25	0.85
GV1242	1.74	2.77	1.92	1.17	3.31	1.45	1.52	1.98	0.72
GV2111	1.99	3.08	2.15	1.59	3.65	1.51	1.28	2.18	0.81
GV2121	2.60	2.82	1.37	1.11	1.76	2.25	2.30	2.03	0.59
GV2131	2.54	2.66	1.42	3.27	2.35	1.72	1.89	2.26	0.59
GV2141	2.03	2.34	2.22	1.05	3.15	1.26	2.11	2.03	0.65
GV2211	2.27	2.49	2.23	1.67	3.65	1.36	1.31	2.14	0.75
GV2221	2.62	1.82	1.66	1.67	1.76	1.54	2.09	1.88	0.34
GV2231	2.01	2.58	2.89	1.67	2.35	2.19	2.28	2.28	0.36
GV2241	1.93	3.41	2.77	1.67	3.15	1.16	1.94	2.29	0.77
GV2112	2.06	1.77	2.23	0.92	3.65	0.92	1.94	1.93	0.85
GV2122	1.07	1.81	1.66	5.92	1.76	2.18	2.30	2.39	1.49
GV2132	1.35	2.66	1.66	0.94	3.46	1.03	1.95	1.86	0.85
GV2142	2.06	3.00	2.77	0.92	3.15	1.04	1.22	2.02	0.89
GV2212	2.15	0.70	2.15	1.32	3.31	2.82	1.66	2.01	0.82
GV2222	1.73	2.99	1.37	1.13	1.76	1.73	2.11	1.83	0.55
GV2232	2.95	3.56	1.42	1.13	1.72	1.82	2.28	2.13	0.80
GV2242	2.45	2.32	2.22	1.32	3.14	2.33	1.07	2.12	0.65
MEAN	2.20	2.83	1.89	1.69	2.92	1.77	1.92		
STD	0.67	0.82	0.51	1.28	0.68	0.45	0.49		

PREIS42

	GRUPPE1	GRUPPE2	GRUPPE3	GRUPPE4	GRUPPE5	GRUPPE6	GRUPPE7	MEAN	STD
GV1111	1.20	1.02	1.32	1.66	1.15	0.95	0.84	1.16	0.25
GV1121	6.47	1.43	1.25	1.65	2.12	0.76	1.06	2.11	1.83
GV1131	0.92	1.14	1.45	1.66	1.42	1.10	1.04	1.25	0.24
GV1141	1.76	1.73	1.32	1.66	1.17	1.28	1.54	1.49	0.22
GV1211	1.28	1.02	0.70	2.07	0.81	1.02	1.13	1.15	0.42
GV1221	1.81	1.43	0.95	5.22	1.25	1.38	7.80	2.84	2.44
GV1231	1.18	1.07	2.42	1.31	1.11	1.03	1.13	1.32	0.46
GV1241	2.35	1.73	0.73	2.07	1.17	1.32	0.89	1.47	0.56
GV1112	1.04	1.02	1.25	1.66	1.54	1.56	0.84	1.27	0.30
GV1122	10.38	1.43	1.24	1.65	2.31	0.76	1.21	2.71	3.16
GV1132	0.86	1.14	1.25	1.66	1.25	0.76	0.81	1.10	0.30
GV1142	0.98	1.73	1.25	1.66	1.98	0.42	1.55	1.37	0.49
GV1212	1.25	1.64	0.70	1.39	2.01	0.94	1.13	1.30	0.40
GV1222	1.90	1.16	0.95	5.22	1.92	1.38	1.37	1.99	1.36
GV1232	0.87	1.49	2.42	1.42	1.48	1.01	1.13	1.40	0.47
GV1242	2.00	1.71	0.73	1.42	1.51	1.32	1.37	1.44	0.36
GV2111	0.79	1.68	1.25	1.57	1.52	1.35	1.54	1.39	0.28
GV2121	5.54	1.45	1.34	1.98	2.27	3.37	0.90	2.41	1.48
GV2131	2.11	2.77	1.36	2.28	1.83	3.85	2.15	2.34	0.74
GV2141	1.77	1.64	1.12	1.48	1.45	2.51	0.92	1.56	0.47
GV2211	0.86	1.47	1.66	1.70	1.52	1.79	1.37	1.48	0.28
GV2221	7.57	0.99	1.45	1.70	2.27	1.10	1.58	2.38	2.15
GV2231	0.84	3.39	2.19	1.70	1.90	1.98	1.15	1.88	0.76
GV2241	1.68	2.77	1.41	1.70	1.45	1.20	1.08	1.61	0.52
GV2112	1.76	0.99	1.68	2.81	1.52	2.27	1.08	1.73	0.59
GV2122	2.26	2.07	1.45	5.29	2.00	2.45	0.90	2.35	1.30
GV2132	0.96	2.77	1.45	2.68	1.89	2.45	1.95	2.02	0.62
GV2142	1.13	2.28	1.41	2.81	1.45	2.49	1.18	1.82	0.63
GV2212	1.21	1.71	1.25	1.76	1.66	1.48	1.42	1.50	0.20
GV2222	4.01	1.32	1.34	1.73	2.27	1.38	1.28	1.91	0.92
GV2232	1.82	2.08	1.36	1.73	2.08	2.51	1.15	1.82	0.43
GV2242	1.19	1.72	1.12	1.76	1.52	2.04	1.49	1.55	0.30
MEAN	2.24	1.66	1.34	2.13	1.65	1.60	1.44		
STD	2.18	0.59	0.41	1.07	0.39	0.78	1.18		

Die Analyse von PREISA1 und PREISA2 ergibt:

Die Modelle tendieren dazu, für die Gruppen auf Markt 1 höhere Distanzwerte zu produzieren als auf Markt 2.

Daneben ist eine distanzverstärkende Wirkung der Ausprägung $IZUG_i = 2$ bei den Gruppen 1 und 4 zu beobachten:
Auf Markt 1 bei den Modellen 1221, 1222 und 2122 und
auf Markt 2 bei den Modellen 1121, 1221, 1122, 1222, 2121, 2221, 2122 und 2222.

Die Erwartungswerte und Prozentpunkte von PREISA1 und PREISA2 lauten bei Raten:

$$E(\text{PREISA1}) = 14.97$$

$$x_{.025} = 4.95$$

$$x_{.975} = 37.80$$

$$E(\text{PREISA2}) = 15.04$$

$$x_{.025} = 4.65$$

$$x_{.975} = 36.83$$

Die Ergebnisse bei Raten sind für beide Märkte wesentlich schlechter als die Modellergebnisse. Auf Fall 2 braucht deswegen auch nicht extra eingegangen zu werden.

5.4.2.4. Das Alternativmodell

Die von den 32 GV-Modellen und durch Raten für die Gruppen bei den zwei wichtigsten Variablen (ACT+, PREIS+) erzielten Ergebnisse sollen jetzt mit den entsprechenden Werten der optimistischen und pessimistischen Version des "naiven" Alternativmodells verglichen werden. Für jede Modellversion wurden pro Gruppe 30 Simulationsläufe ¹ gerechnet ².

¹ Genau wie bei den GV-Modellen bildeten die vorgegebenen Startwerte von 2.00 und die tatsächlichen Aktionen und Aktionsergebnisse der folgenden 6 Perioden die Anfangsphase von jedem Simulationslauf.

² Bei der Berechnung der Werte für die Gruppe 2 trat ein Rechenfehler auf, der erst gegen Ende der Fertigstellung der vorliegenden Arbeit bemerkt wurde. Auf eine Berücksichtigung der Gruppe 2 mußte aus Zeitgründen verzichtet werden.

ACT+		GRUPPE 1	GRUPPE 3	GRUPPE 4	GRUPPE 5	GRUPPE 6	GRUPPE 7
optim.	MEAN	12.33	15.73	9.97	8.60	8.07	8.73
Version	STD	3.96	4.86	3.37	3.04	3.13	3.53
pessim.	MEAN	12.40	16.37	14.50	14.47	18.00	14.13
Version	STD	5.24	7.10	5.25	7.52	5.2	5.32

PREIS+		GRUPPE 1	GRUPPE 3	GRUPPE 4	GRUPPE 5	GRUPPE 6	GRUPPE 7
optim.	MEAN	2.73	0.33	0.10	0.12	1.40	3.67
Version	STD	4.80	0.69	0.09	0.05	2.04	3.89
pessim.	MEAN	15.27	13.87	13.67	9.03	19.07	15.37
Version	STD	30.46	53.32	32.16	16.77	35.93	12.30

Der Vergleich des optimistischen mit dem pessimistischen Modell ergibt für alle Gruppen höhere Durchschnittswerte von ACT+ und PREIS+ beim pessimistischen Modell.

Die Standardabweichung der Variablen haben aber auch bei diesem Modell die relativ höheren Werte, insbesondere bei der Variablen PREIS+.

Im Verhältnis zu den Werten der 32 GV-Modelle schneidet das pessimistische Modell bei ACT+ sehr gut ab. Bei PREIS+ liefern einige GV-Modelle bessere Werte als das pessimistische Alternativmodell.

Bei ACT+ liegen die Rateergebnisse schlechter als die Resultate des pessimistischen Modells, bei PREIS+ be-

steht kein erkennbarer Unterschied zwischen beiden.

Angesichts des unkomplizierten Modellaufbaus und der einfachen Entscheidungsregeln liefert die pessimistische Version des Alternativmodells im Verhältnis zu den GV-Modellen überraschend gute Resultate. Es ist deshalb unbedingt erforderlich, diesen einfach strukturierten Modelltyp in die Entwicklung praktikabler Modelle des Entscheidungsverhaltens bei der Lösung von Anpassungsproblemen mit einzubeziehen.

Bei der Beurteilung des pessimistischen Alternativmodells im Verhältnis zu den GV-Modellen ist aber zu berücksichtigen, daß den GV-Modellen nur reine und keine gemischten Konstruktionsprinzipien zugrundeliegen. So existiert z.B. kein Modell, in dem IZUGi unterschiedliche Parameterwerte annehmen oder KENT (bzw. IENTi(LZAH)) in bestimmten Situationen vergessen und in anderen Situationen wiederum nicht vergessen wird.

5.4.2.5. Faktorenanalytische Untersuchung

5.4.2.5.1. Anwendungsvoraussetzungen und Variable

Jedes der 32 GV-Modelle ist als Modell des Verhaltens einer der sieben Gruppen verwendet worden, so daß insgesamt 224 konkrete Einzelmodelle oder Modell-Experiment Kombinationen unterschieden werden können. Die Modell-Gruppen Matrizen enthalten für diese Kombinationen Beobachtungswerte jeweils einer Variablen. Sie ermöglichen damit jedoch nur eine isolierte Betrachtung der Modell-Experiment Kombinationen. Im folgenden soll deshalb die Frage untersucht werden, ob und welche Beziehungen zwischen den Variablen über die Modell-Experiment Kombinationen hinweg bestehen.

Um Aufschluß darüber zu erhalten, ob und - wenn ja - welche Gemeinsamkeiten den Beobachtungen zugrunde liegen, wurde eine faktorenanalytische Untersuchung des realen und des modellmäßigen Verhaltens durchgeführt ¹.

Die Anwendung faktorenanalytischer Auswertungsmethoden muß im vorliegenden Fall grundsätzlich problematisiert werden, da keine Unabhängigkeit der Beobachtungen (Modell-Experiment Kombinationen) besteht: Von 224 Beobachtungen beziehen sich jeweils 32 (Spaltenwerte) auf dieselbe Gruppe und 7 (Zeilenwerte) auf dasselbe Modell.

¹ Großen Dank schulde ich Herrn Dipl. Soz. Bernd Streitberg, der mir zur Auswertung sein vorzügliches Programmsystem IDEAS (Programmsprache: APL) zur Verfügung stellte und mich in seine Anwendung einführte.

Trotz der fehlenden Unabhängigkeit kann der Faktorenanalyse auch in dieser Situation ein heuristischer Wert zukommen, da sie einen approximativen Einblick in die Beziehungsstruktur der Variablen zu vermitteln vermag.

Als Variable zur Charakterisierung und Messung der Gemeinsamkeiten der Beobachtungen wurden neben den beim Modell-Gruppen Vergleich benutzten noch folgende Variable zusätzlich für die Faktorenanalyse eingeführt:

D u r c h s c h n i t t l i c h e P r e i s a b w e i c h u n g
- P R E I S Δ

PREIS Δ mißt für beide Märkte die durchschnittliche Abweichung der Folge von Modellangebotspreisen von der entsprechenden Folge der tatsächlichen Angebotspreise einer Gruppe.

$$\text{PREIS}\Delta = \sum_{m=1}^2 \sum_{t=8}^{10} |p_{mt}^{(\text{real})} - p_{mt}^{(\text{mod})}|$$

G r u p p e n v a r i a b l e - T R E N D

TREND ist eine dichotome Variable zur Kennzeichnung einer konkreten Gruppe als Gruppe mit Trend-Umwelt (TREND = 1) oder ohne (TREND = 0).

Zur Approximation der Gestalt der beiden Zeitreihen der Modell- und Experiment-Angebotspreise wurde - unter Verwendung der Kleinst-Quadrate Schätzung - ein Polynom mit der Zeit gewählt ¹.

Die Preisfunktionen haben die folgende Form:

¹ t und t^2 wurden standardisiert (Arithm. Mittel = 0, Streuung = 1.00).

$$p_{mt}^{(\text{real})} = \alpha_m^{(\text{real})} + \beta_m^{(\text{real})} \cdot t + \gamma_m^{(\text{real})} \cdot t^2 + \mu_{mt}^{(\text{real})}$$

und

$$p_{mt}^{(\text{mod})} = \alpha_m^{(\text{mod})} + \beta_m^{(\text{mod})} \cdot t + \gamma_m^{(\text{mod})} \cdot t^2 + \mu_{mt}^{(\text{mod})}$$

$$t = 8, \dots, 40$$

Die Niveau und Form der beiden Zeitreihen bestimmenden Koeffizienten der Preisfunktionen wurden als weitere Variable der Faktorenanalyse verwendet:

$$BCEm(= \alpha_m^{(\text{real})}), BCMm(= \alpha_m^{(\text{mod})}), BTEm(= \beta_m^{(\text{real})}),$$

$$BTTEm(= \gamma_m^{(\text{real})}), BTMm(= \beta_m^{(\text{mod})}), BTTMm(= \gamma_m^{(\text{mod})}).$$

N i v e a u u n t e r s c h i e d a u f M a r k t m
- MODCm

MODCm ist ein Maß für die Differenz der Niveau-Koeffizienten der Schätzgleichungen für Markt m und bringt den Unterschied im generellen Niveau der beiden Preisfunktionen für den Markt m zum Ausdruck.

$$MODCm = |\alpha_m^{(\text{real})} - \alpha_m^{(\text{mod})}|$$

F o r m u n t e r s c h i e d a u f M a r k t m - MODm

MODm ist ein Distanzmaß für die Zeitkoeffizienten der beiden Preisfunktionen für Markt m und dient als Indikator für Formunterschiede zwischen Modell und Experiment auf dem betreffenden Markt.

$$MODm = \sqrt{(\beta_m^{(\text{real})} - \beta_m^{(\text{mod})})^2 + (\gamma_m^{(\text{real})} - \gamma_m^{(\text{mod})})^2}$$

Linearer Zusammenhang :

Modell - Experiment - $RMmEm$

$RMmEm$ ist der Korrelationskoeffizient von

$p_{mt}^{(mod)}$ und $p_{(mt)}^{(real)}$.

Gemessen wird die Stärke des linearen Zusammenhangs zwischen den Angebotspreisbewegungen von Modell und Realität für Markt m.

Linearer Zusammenhang zwischen den realen Märkten - $RE12$

$RE12$ ist der Korrelationskoeffizient von $p_{1t}^{(real)}$ und

$p_{2t}^{(real)}$.

Linearer Zusammenhang zwischen den Märkten im Modell - $RM12$

$RM12$ ist der Korrelationskoeffizient von $p_{1t}^{(mod)}$ und

$p_{2t}^{(mod)}$.

$RE12$ und $RM12$ messen die Stärke des linearen Zusammenhangs zwischen den Angebotspreisbewegungen auf Markt 1 und Markt 2 in der Realität bzw. im Modell.

5.4.2.5.2. Datenmatrix und Korrelationsmatrix

Für jede der 224 Beobachtungen wurden die Werte der 31 Variablen berechnet und in der Datenmatrix $Y = (y_{ij})$ angeordnet, wobei i = Nummer der Modell-Experiment Kombination und j = Nummer der Variablen; $i = 1, \dots, 224$ und $j = 1, \dots, 31$.

Die Datenmatrix ließ eine direkte Interpretation der Ausgangsdaten wegen ihrer Fülle wenig sinnvoll erscheinen. Allenfalls war es möglich, Modell-Experiment Kombinationen zu identifizieren, die einen besonders hohen oder niedrigen Wert für eine bestimmte Variable erzielten ¹.

Eine Analyse des Beziehungsverhältnisses der Variablen, um allgemeine Einflußgrößen zu identifizieren, setzte eine Informationsreduktion voraus.

Einen ersten Schritt zur Informationsreduktion stellte die Berechnung der Korrelationsmatrix ² der Variablen dar.

Außer den Beziehungen, die sich aus den Definitionen der Variablen ergeben ³, konnte man unmittelbar keine typischen Erscheinungen erkennen.

¹ Dieses Ergebnis kann jedoch besser mit den für jede Variable aufgestellten Modell-Gruppen Matrizen erreicht werden.

² Siehe Anhang S. 386 ff.

³ Z.B. die negative Korrelation zwischen PREISΔ 1 und PREIS+1: Erhöhungen der Treffergenauigkeit führen tendenziell zu einer Verringerung der Preisdistanz auf Markt 1 und umgekehrt.

5.4.2.5.3. Faktorenextraktion und Faktorenrotation

Zum Zwecke der Extraktion von Faktoren aus der Korrelationsmatrix wurde eine Hauptachsentransformation¹ der ursprünglichen Korrelationsmatrix vorgenommen². Es wurden nur Faktoren extrahiert, deren Eigenwert größer als 1 war³. Dabei ergab sich, daß von den 31 Eigenwertvektoren 6 einen Eigenwert größer als 1 besaßen. Der Anteil an der Gesamtvarianz der 31 Variablen, den diese 6 Faktoren erklären, betrug etwa 83%.

¹ Verfahren nach Jacobi; vgl. Mulaik, Stanley A. =Foundations= S. 119 ff.

² Die Bildung einer reduzierten Korrelationsmatrix durch Angabe von Schätzwerten für die Kommunalitäten und Einsetzen dieser Schätzwerte in die Hauptdiagonale der Korrelationsmatrix mit anschließender Hauptachsentransformation ist angesichts der Größe der Matrix von 31 x 31 nicht erforderlich.

³ Vgl. Mulaik, Stanley A. =Foundations= S. 176.

Eigenwerte der Vektoren	Prozentualer Anteil des jeweiligen Eigen- wertes an der Gesamt- varianz der Variablen	Kumulierte Prozent- Anteile
11.7586	37.93	37.93
4.8047	15.50	53.43
2.8185	9.09	62.52
2.4581	7.93	70.45
2.2470	7.25	77.70
1.5283	4.93	82.63
0.9358	3.02	85.65
0.7813	2.52	88.17
0.6625	2.14	90.31
0.4872	1.57	91.88
0.4623	1.49	93.37
0.4107	1.32	94.69
0.3562	1.15	95.84
0.3362	1.08	96.93
0.2402	0.77	97.70
0.2158	0.70	98.40
0.1330	0.43	98.83
0.1316	0.42	99.25
0.0916	0.30	99.55
0.0693	0.22	99.77
0.0304	0.10	99.87
0.0255	0.08	99.95
0.0066	0.02	99.97
0.0039	0.01	99.98
0.0030	0.01	99.99
0.0020	0.01	100.00
0.0000	0.00	100.00
0.0000	0.00	100.00
0.0000	0.00	100.00
0.0000	0.00	100.00
0.0000	0.00	100.00

Auch nach dem Scree-Test¹ ist eine Zahl von 6 zu extrahierenden Faktoren vertretbar.



¹ Zum Scree-Test siehe Cattell, Raymond B. =Factor Analysis= S. 206.

Da bis auf die Ladungen des ersten Faktors die unmittelbare Interpretation der Variablenladungen auf den Hauptkomponenten mit prinzipiellen Schwierigkeiten verbunden ist ¹, wurde statt dessen versucht, die in der Hauptkomponentenanalyse gewonnene Konfiguration mit Hilfe eines Koordinatensystems so zu beschreiben, daß eine etwa in den Daten vorhandene Einfachstruktur deutlich erkennbar wird. Zu diesem Zweck wurde eine Varimax-Rotation der ursprünglichen Faktorenwerte mit Hilfe des Algorithmus von Horst - Sherin durchgeführt.

Das Rotierte Faktorenmuster hatte das folgende Aussehen:

	1	2	3	4	5	6
PREIS+1	0.28	0.04	0.07	-0.02	-0.77	0.27
PREIS+2	0.43	0.52	-0.16	0.27	-0.18	0.36
PREISA1	0.07	-0.17	-0.22	-0.22	0.86	0.10
PREISA2	-0.09	-0.94	-0.11	-0.04	0.09	0.03
ACTTYP	0.28	0.05	0.83	0.22	-0.15	-0.16
M1MOD	-0.14	0.41	-0.14	-0.17	0.07	0.53
M1EXP	-0.17	-0.15	-0.33	-0.04	-0.58	-0.21
BCE1	0.94	0.01	0.15	0.11	-0.10	0.10
BCE2	0.91	0.00	0.04	0.19	-0.10	0.14
BCM1	0.38	0.18	0.08	0.78	0.02	-0.05
BCM2	0.73	-0.05	-0.18	0.38	-0.06	-0.31
BTE1	0.74	0.05	0.42	0.40	-0.03	-0.06
BTE2	0.80	-0.03	0.50	0.17	-0.05	-0.08
BTM1	0.21	0.08	0.18	0.93	-0.08	-0.03
BTM2	0.67	0.14	0.31	0.17	-0.06	-0.54
BTTE1	-0.83	-0.05	-0.36	-0.34	-0.01	0.04
BTTE2	-0.88	0.01	-0.41	-0.15	-0.01	0.03
BTM1	-0.28	-0.04	-0.21	-0.89	0.05	-0.01
BTM2	-0.67	-0.18	-0.33	-0.03	0.11	0.50
TREND	0.85	0.02	0.31	-0.17	0.13	0.05
PREISA	-0.03	-0.73	-0.22	-0.14	0.55	0.09
PREIS+	0.44	0.36	-0.06	0.16	-0.58	0.39
ACT+	0.28	0.05	0.83	0.22	-0.15	-0.16
MODC1	0.01	-0.14	-0.16	-0.01	0.88	0.12
MODC2	-0.07	-0.93	-0.14	-0.03	0.05	0.03
MOD1	0.56	-0.14	-0.01	-0.68	0.22	-0.01
MOD2	0.01	-0.77	0.14	-0.16	0.00	-0.09
RM1E1	0.19	-0.00	0.73	0.18	-0.21	0.22
RM2E2	0.82	0.24	0.11	0.05	-0.06	0.05
RE12	0.39	-0.02	0.72	-0.16	0.25	-0.14
RM12	0.47	-0.39	0.24	0.19	0.13	0.48

¹ Es wurde deshalb auch auf eine Abbildung des unrotierten Faktormusters verzichtet.

5.4.2.5.4. Interpretation der Faktoren

5.4.2.5.4.1. Factor scores und Modellindikatorvariable

Zur Erleichterung der Interpretation der 6 Faktoren wurden bei allen Faktoren für die 224 Modell-Experiment Kombinationen die factor scores¹ berechnet.

Zusätzlich wurden 4 Modellindikatorvariable gebildet und deren Korrelationskoeffizienten mit den einzelnen Faktoren berechnet. Bei den Indikatorvariablen handelt es sich um dichotome Variable.

I n d i k a t o r f ü r V e r g e s s e n / N i c h t -
v e r g e s s e n k o m p o n e n t e - RESP1

RESP1 dient zur Unterscheidung von Modell-Experiment Kombinationen, in denen KENT bzw. IENTi(LZAHL) im Modell behalten (RESP1 = 0) oder vergessen (RESP1 = 1) wird.

I n d i k a t o r f ü r L e r n b e g i n n d e r
M o d e l l e - LEARN1

LEARN1 trennt die Kombinationen danach, ob in die Modelle Inputnetze aus Mimic Prozessen mit frühem (LEARN1 = 0) oder spätem Lernbeginn (LEARN1 = 1) eingehen.

¹ Sie sind im Anhang auf S.389 ff. abgedruckt.

Indikator für Auswahlverfahren aus der list of responses - IZUG2

Eine Diskriminanzanalyse der 224 Modell-Experiment Kombinationen ergab, daß die Variablen die Modelle eindeutig danach trennen, ob bei der Auswahl aus der list of responses das 2. Auswahlverfahren Anwendung findet ($IZUG2 = 1$) oder nicht ($IZUG2 = 0$)¹.

Indikator für Zahl der Knoten des 5. Merkmals - SIEB1

SIEB1 ermöglicht eine Aufteilung der Modell-Experiment Kombinationen nach Kombinationen mit 5-Knoten Modellen ($SIEB1 = 0$) oder 7-Knoten Modellen ($SIEB1 = 1$).

Die Tabelle der Korrelationskoeffizienten der Indikatorvariablen mit den 6 Faktoren zeigt, daß die Korrelationen durchgängig klein sind².

	RESP1	LEARN1	IZUG2	SIEB1
1	-0.02	0.04	-0.00	-0.04
2	-0.16	-0.01	-0.30	-0.02
3	0.05	-0.06	0.04	0.05
4	-0.12	0.02	0.17	0.13
5	-0.09	-0.08	-0.00	-0.02
6	-0.23	0.02	0.05	-0.01

¹ Siehe hierzu Anhang S. 395.

² Es muß aber dabei berücksichtigt werden, daß es sich um punkt-biseriale Korrelationskoeffizienten handelt.

5.4.2.5.4.2. Faktor 1

Im Rotierten Faktorenmuster sind hohe Ladungen auf den Variablen festzustellen, die Form und Niveau der Reihen des tatsächlichen Verhaltens auf beiden Märkten (BCE1, BTE1, BTE1, BCE2, BTE2, BTE2) und des modellmäßigen Verhaltens auf Markt 2 (BCM2, BTM2, BTTM2) charakterisieren. Ebenfalls stark laden auf dem 1. Faktor PREIS+2, PREIS+, TREND, MOD1 und RM2E2.

Die hohe Korrelation von TREND mit dem 1. Faktor deutet darauf hin, daß es sich bei ihm um eine Dimension handelt, die die Unterscheidung in Trend- und Nicht-Trend-Gruppen erfaßt. Diese Interpretation wird auch durch die factor scores von Faktor 1 gestützt: Über alle 32 Modelle hinweg liegen die Mittel der factor scores der Trendumweltgruppen 2 und 3 durchweg höher und sind positiv, während die der anderen Gruppen kleiner und negativ sind. - Die Korrelationen der vier Modellindikatorvariablen mit dem 1. Faktor sind vergleichsweise unbedeutend.

Auffallend ist die Asymmetrie der Ladungen der Modellkoeffizienten für Markt 1 und Markt 2 im Rotierten Faktorenmuster: Geht man von einer Nicht-Trend-Gruppe zu einer Trend-Gruppe über, so kann das Verhalten auf Markt 2 besser erfaßt werden, nicht aber das auf Markt 1¹.

¹ Diese Veränderung ist begleitet von einer Vergrößerung des Formunterschieds zwischen realer Preisfunktion und Modell-Preisfunktion auf Markt 1 und der Stärke des linearen Zusammenhangs zwischen Angebotspreisbewegungen von Modell und Realität für Markt 2.

Stellt man für die Niveau und Form der Modellpreisreihen kennzeichnenden Koeffizienten ebenfalls Modell-Gruppen Matrizen auf und betrachtet die Spaltenmittel, so zeigt sich, daß die Modelle hinsichtlich der Form des Preisverhaltens einen erkennbaren Unterschied zwischen Trend- und Nicht-Trend-Gruppen nur für Gruppe 3 machen.

		GRUPPE 1	GRUPPE 2	GRUPPE 3	GRUPPE 4	GRUPPE 5	GRUPPE 6	GRUPPE 7
BCM1	MEAN	1.69	1.73	2.28	1.54	1.88	2.00	2.05
	STD	0.25	0.25	0.22	0.23	0.12	0.16	0.14
BCM2	MEAN	1.85	1.93	2.33	1.51	1.70	2.04	1.87
	STD	0.39	0.21	0.15	0.26	0.08	0.16	0.20
BTM1	MEAN	-0.12	-0.75	0.70	-0.47	-0.06	0.09	0.13
	STD	0.42	0.42	0.38	0.28	0.31	0.26	0.32
BTM2	MEAN	-0.17	0.14	1.24	-0.04	0.11	0.11	-0.14
	STD	0.48	0.39	0.30	0.44	0.25	0.31	0.16
BTTM1	MEAN	0.21	0.59	-0.64	0.48	0.12	-0.04	-0.05
	STD	0.43	0.41	0.31	0.18	0.33	0.26	0.33
BTTM2	MEAN	0.07	-0.31	-1.22	-0.07	-0.07	-0.16	0.13
	STD	0.51	0.40	0.31	0.42	0.29	0.32	0.25

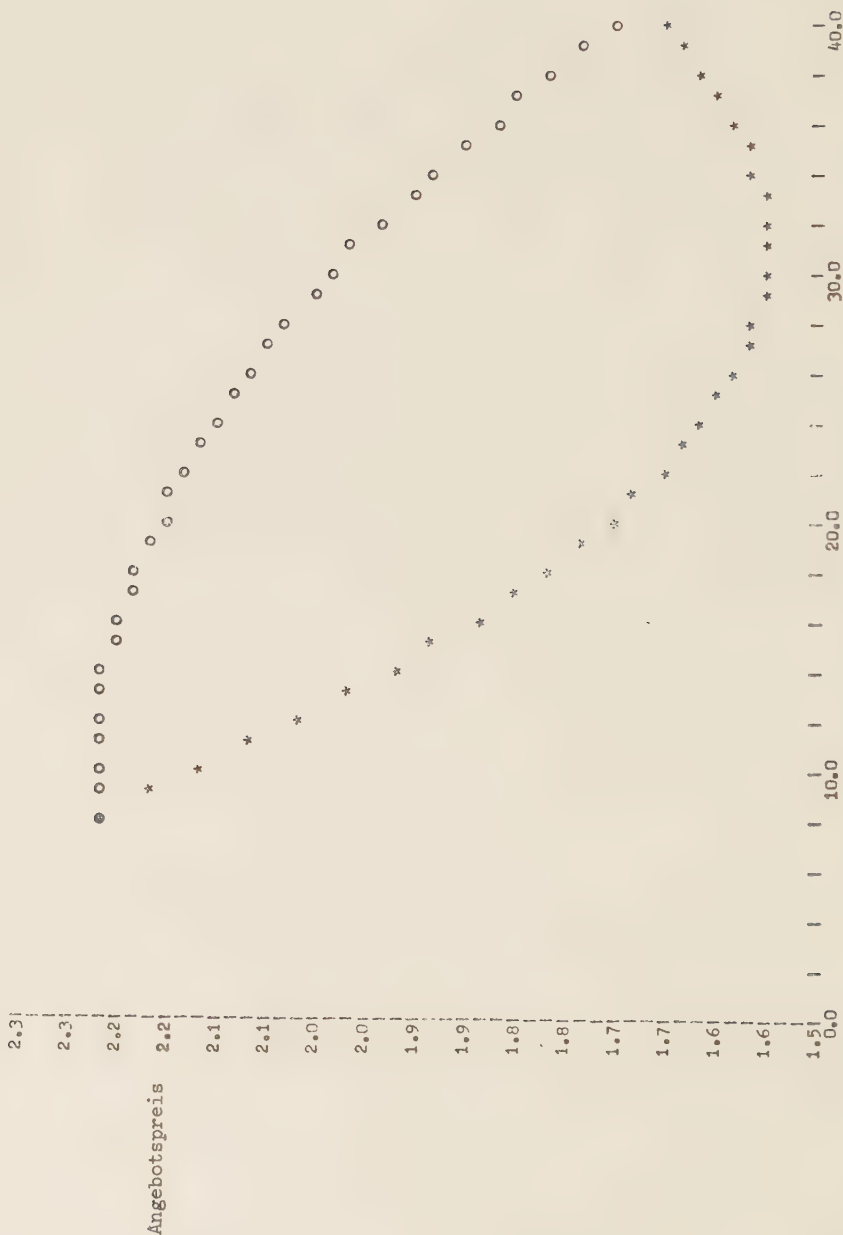
Vergleicht man bei den Trendgruppen die Spaltenmittel der Modellkoeffizienten mit den realen Koeffizienten für die beiden Märkte, so ergibt sich das folgende Bild:

	Gruppe 2		Gruppe 3	
	E1	M1	E1	M1
BC.	2.05	1.73	2.33	2.28
BT.	0.10	-0.75	1.29	0.70
BTT.	-0.26	0.59	-1.22	-0.64

	Gruppe 2		Gruppe 3	
	E2	M2	E2	M2
BC.	2.01	1.98	2.30	2.33
BT.	0.18	0.14	1.06	1.24
BTT.	-0.31	-0.31	-0.96	-1.22

Bei Gruppe 2 weichen für Markt 1 die Schätzungen der Modellkoeffizienten qualitativ und quantitativ erheblich¹ von den Schätzwerten der Experimentkoeffizienten ab. In der graphischen Darstellung der beiden Funktionen des geschätzten realen und des geschätzten modellmäßigen Preissetzungsverhaltens kommt diese Abweichung noch klarer zum Ausdruck.

¹ Das Auseinanderfallen der Verläufe der beiden Preisfunktionen für Gruppe 2 auf Markt 1 erklärt zum großen Teil die Ladung auf MOD1.



Ein Vergleich der durch die Modelle erzeugten Angebotspreise mit den von den Gruppen im Experiment abgegebenen Angebotspreisen ergab, daß der Verlauf der Angebotspreise, die die Modelle für Markt 1 bei der Gruppe 2 erzeugen, zwischen den Perioden 8 und 40 dem Verlauf der realen Angebotspreise von Gruppen bei White Noise-Umwelt ähnelt: Die Modelle "erkennen" offenbar nicht den anfänglichen Trendcharakter der Umwelt, der bereits ab der 14. Periode durch eine White Noise-Bewegung der Marktpreise abgelöst wurde.

Das Preissetzungsverhalten von Gruppen mit einer längerfristigeren Trendumwelt ist von den Modellen offensichtlich besser vorherzusagen, als das Verhalten von Gruppen mit einer nur kurzfristigen Trendumwelt oder mit einer White Noise-Umwelt. Modifizierend wirkt sich dabei die oben erwähnte Marktasymmetrie aus, die schon bei den Modell-Gruppen Matrizen für PREIS+1 und PREIS+2 festgestellt wurde: Generell ist das Preissetzungsverhalten der Gruppen auf Markt 2 besser als das auf Markt 1 vorherzusagen¹.

Insgesamt kann festgehalten werden, daß der Faktor 1 den von der Struktur der Umwelt ausgehenden Einfluß auf das Preissetzungsverhalten der Modelle erfaßt.

¹ Eine Ausnahme bildet die Gruppe 4. Siehe hierzu S. 318 f.

5.4.2.5.4.3. Faktor 2

Die höchsten Korrelationen mit diesem Faktor sind bei den Variablen PREIS+2, PREISA2, PREISA, MODC2, MOD2 feststellbar. In den - wenn auch geringen - Korrelationen der Modellindikatorvariablen IZUG2 (-0.30) und RESP1 (-0.16) ist ein Hinweis darauf zu sehen, daß die Variablenladungen auf modellspezifische Eigenheiten zurückzuführen sind. Auch die factor scores unterstützen diesen Eindruck, insbesondere wenn man die Gruppenmittelwerte der einzelnen Modelle miteinander vergleicht ¹.

Die positive Korrelation von PREIS+2 und RESP1 lassen vermuten, daß im Vergleich zu den übrigen Modellen GV-Modelle mit dem Auswahlverfahren 2 und GV-Modelle mit Vergessen von KENT bzw. IENTi(LZAHl) für Markt 2 Angebotspreise produzieren, die von den tatsächlichen Angebotspreisen im Durchschnitt stärker abweichen, und die tatsächlichen Angebotspreise auch schlechter vorhersagen. Eine Auswertung der Modell-Gruppen Matrizen von PREISA2 und PREIS+2 ergibt für die zuletzt genannte Klasse von GV-Modellen eine mittlere Abweichung von 1.86 und eine mittlere Trefferzahl von 7.02 gegenüber 1.58 bzw. 8.80 für die Modelle GV1111 - GV1242.

Wie aus der im Verhältnis zu RESP1 höheren Korrelation von IZUG2 und den großen factor scores einiger Modell-Gruppen

¹ Die Zeilenmittelwerte von Modellen mit dem Auswahlverfahren 2 und Modellen mit Vergessen von KENT bzw. IENTi(LZAHl) haben in einer Vielzahl (im Gegensatz zu den anderen Modellen) ein negatives Vorzeichen. Siehe hierzu Anhang S. 390.

Kombinationen ersichtlich ist, erfaßt der Faktor 2 jedoch in stärkerem Ausmaß den Einfluß von Modellen mit Auswahlverfahren 2¹ als den Einfluß von No Response Modellen.

Extrem hohe factor scores weisen Modelle mit Auswahlverfahren 2 bei der Gruppe 1 auf². Es sollen deshalb exemplarisch die von den Modellen GV1122 und GV2221 produzierten Preisreihen betrachtet werden.

¹ Bereits bei der Betrachtung der Modell-Gruppen Matrizen von PREISΔ2 wurde auf die Wirkung von Auswahlverfahren 2 hingewiesen, eine Vergrößerung der Distanz zwischen realen und Modell-Angebotspreisen herbeizuführen. Siehe S. 322.

² Siehe S. 390.

GV 1122

GV 2221

PERIODE ANGEBOTSPREIS

	M1	M2
1	2.00	2.00
2	1.85	2.00
3	1.85	2.15
4	1.85	2.00
5	1.70	2.00
6	1.85	2.00
7	1.85	1.85
8	1.70	1.85
9	1.70	2.00
10	1.70	2.15
11	1.85	2.15
12	1.70	2.15
13	1.70	2.30
14	1.85	2.30
15	2.00	2.30
16	1.85	2.30
17	2.00	2.30
18	2.15	2.30
19	2.30	2.30
20	2.30	2.45
21	2.30	2.60
22	2.30	2.75
23	2.30	2.90
24	2.30	3.05
25	2.30	3.20
26	2.30	3.35
27	2.30	3.50
28	2.30	3.65
29	2.30	3.80
30	2.30	3.95
31	2.30	4.10
32	2.30	4.25
33	2.30	4.40
34	2.30	4.55
35	2.30	4.70
36	2.30	4.85
37	2.30	5.00
38	2.30	5.15
39	2.30	5.30
40	2.30	5.45

PERIODE ANGEBOTSPREIS

	M1	M2
1	2.00	2.00
2	1.85	2.00
3	1.85	2.15
4	1.85	2.00
5	1.70	2.00
6	1.85	2.00
7	1.85	1.85
8	1.70	1.85
9	1.70	2.00
10	1.70	2.15
11	1.55	2.15
12	1.55	2.00
13	1.40	2.00
14	1.25	2.00
15	1.25	1.85
16	1.25	1.70
17	1.25	1.55
18	1.25	1.40
19	1.25	1.25
20	1.25	1.10
21	1.25	0.95
22	1.25	0.80
23	1.25	0.65
24	1.25	0.50
25	1.25	0.35
26	1.25	0.20
27	1.25	0.05
28	1.25	0.30
29	1.25	0.15
30	1.25	0.30
31	1.25	0.15
32	1.25	0.30
33	1.25	0.15
34	1.25	0.30
35	1.25	0.15
36	1.25	0.30
37	1.25	0.15
38	1.25	0.30
39	1.25	0.15
40	1.25	0.30

Die obigen Abbildungen zeigen eine einseitige Verlagerung der der Modellaktivitäten auf Markt 2. Hierbei kommt es in Modell 1122 zu einer aufwärts gerichteten Entwicklung der Angebotspreise, während im Modell 2221 die Angebotspreise stark nach unten tendieren. Dieser Sachverhalt erklärt auch die Ladungen von MODC2 und MOD2.

Keine der dargestellten Angebotspreisbewegungen auf Markt 2 stimmt auch nur annähernd mit dem realen Verhalten überein. Der Grund für die beschriebene Fehlentwicklung liegt in dem Auswahlverfahren und in den Monitor-Bewertungsregeln. Wie eine Analyse der Protokolle des Modellverhaltens von Gruppe 1 zeigte, verstieß bei GV1122 die im Netz vorgesehene Handlung "Erhöhe auf Markt 2" genauso wie die durch $IZUG_i = 2$ bestimmte Alternative "Erhöhe auf Markt 1" gegen die Monitor-Bewertungsregeln. Nach den Modellgrundsätzen mußte dann die unzulässige Netzhandlung realisiert werden. Da aufgrund der Umweltbedingungen wiederholt diese Handlung im Netz ermittelt wurde, "schaukelt" sich das Modell auf Markt 2 gleichsam hoch. Das eben Ausgeführte gilt mit den entsprechenden Modifikationen für den Erniedrigungsfall bei Modell GV2221¹.

An diesem Beispiel wird deutlich, daß die konsequente Anwendung eines Auswahlprinzips und der Rückgriff auf eine an sich verworfene Handlung als Modellprinzipien nicht haltbar sind.

¹ Die Abwärtstendenz bei Modell 2221 war so stark, daß während des Simulationslaufs immer wieder versucht wurde, einen Preis von Null oder kleiner als Null zu realisieren (ab Periode 28). Siehe hierzu auch S. 216.

5.4.2.5.4.4. Faktor 3

Am stärksten laden auf dem Faktor 3 die Variablen ACTTYP, ACT+, RM1E1 und RE12. Betrachtet man bei den factor scores ¹ die jeweiligen Extremwerte, so unterscheiden sich im Mittel die Gruppen 1 und 6 ² qualitativ und quantitativ nicht unerheblich von den Werten der Gruppen 3 und 4 ³.

Sowohl bezüglich der Variablen ACTTYP als auch der Variablen ACT+ ⁴ ist das Verhalten der Gruppen 3 und 4 von den Modellen im Durchschnitt am besten vorherzusagen. Demgegenüber besitzen die Gruppen 1 und 6 die niedrigsten ACTTYP-Werte. Auch ihre Aktionen waren im Mittel über alle Modelle hinweg schlechter vorherzusagen.

Da den Antworten der Teilnehmer keine Hinweise auf eine Ähnlichkeit der Verhaltensstrategien der Gruppen 3 und 4 und der Gruppen 1 und 6 zu entnehmen sind, kann nur vermutet werden, daß das Aktionsverhalten ⁵ der Gruppen 3 und 4 von größerer Stabilität gewesen ist als das der Gruppen 1 und 6. Offenbar erfaßt Faktor 3 die Auswirkungen gruppenspezifischer Eigenheiten auf die Prognostizierbarkeit der gewählten Handlung und des gewählten Handlungstyps.

¹ Siehe hierzu Anhang S. 391.

² Hohe negative Werte.

³ Hohe positive Werte.

⁴ Siehe hierzu S. 304 und S. 308.

⁵ Das Aktionsverhalten besteht aus der Reihe der realisierten Handlungen und aus der Reihe der jeweils realisierten Handlungstypen.

Im Verhältnis zu den ersten drei Faktoren ist die Beziehungsstruktur der bei den Faktoren 4, 5 und 6 hochladenden Variablen schwerer bzw. gar nicht zu begründen.

5.4.2.5.4.5. Faktor 4, 5 und 6

Am höchsten laden beim 4. Faktor die Variablen BCM1, BTM1, BTM1 und MOD1. Die factor scores weisen auf eine gruppen-spezifische Determinierung des Faktors hin. Die Gruppen 2 und 4 sind klar von den Gruppen 3, 6 und 7 zu unterscheiden¹. Diese Unterscheidung basiert offensichtlich auf den Werten der hochladenden Modellkoeffizienten, die im Durchschnitt für die einzelnen Gruppen erzielt worden sind².

Die höchsten Korrelationen mit dem 5. Faktor sind bei den Variablen PREIS+1, PREIS+, PREISA1, PREISA, M1EXP und MODC1 festzustellen. Die factor scores zeigen auch hier ein gruppenabhängiges Muster. Gruppe 4 und Gruppe 6 haben mit durchschnittlich -0.79 und -0.89 die höchsten negativen Gruppenwerte, während Gruppe 5 mit 1.30 den größten positiven Wert besitzt³.

Bei den Gruppen 4 und 6 erzielen alle Modelle im Mittel für Markt 1 die geringsten Werte für PREISA1 und in Relation zu den anderen Gruppen hohe Werte für PREIS+1.

¹ Siehe Anhang S. 392.

² Siehe S. 338.

³ Siehe Anhang S. 392.

Demgegenüber werden für die Gruppe 5 bei den Variablen PREISA1 und PREIS+1 die höchsten bzw. niedrigsten Werte aller Gruppen erreicht.

Der Faktor 5 scheint die Auswirkungen eines Übergangs von Gruppe 4 oder 6 zu Gruppe 5 zu beschreiben.

Besonders schlecht ist der Faktor 6 zu interpretieren. Hier laden am höchsten die Variablen M1MOD, BTM2, BTTM2. Die Korrelation der Modellindikatorvariablen RESP1 mit dem Faktor deutet auf eine modellspezifische Begründung der Beziehungsstruktur der hochladenden Variablen bei diesem Faktor hin. Auch die Zeilenmittel der No Response-Modelle (GV2111 - GV2242) der factor scores unterstützen diesen Eindruck: Sie unterscheiden sich in qualitativer Hinsicht erkennbar von den ersten 16 GV-Modellen¹. Daneben kann ein mehr gruppenabhängiges Faktorenmuster identifiziert werden: Gruppe 7 ist deutlich von den anderen Gruppen zu trennen.

Eine Untersuchung der Modell-Gruppen Matrix von M1MOD ergibt, daß sowohl die Zeilenmittel nahezu aller Modelle, in denen KENT bzw. IENTi(LZAHL) behalten wird, als auch das Spaltenmittel über alle Modellwerte für Gruppe 7 eine höhere Aktivität auf Markt 1 als auf Markt 2 zum Ausdruck bringen.

¹ Die Zeilenmittelwerte der No Response-Modelle haben im Gegensatz zu den ersten 16 GV-Modellen ein negatives Vorzeichen. Siehe Anhang S. 394.

Ein Teil der Resultate, die bei der Analyse der Modell-Gruppen Matrizen erzielt worden sind, wurden durch die Ergebnisse der Faktorenanalyse bestätigt.

Die offenkundigen gruppenspezifischen Einflüsse, die bei allen Modellen zu beobachten sind und in den unterschiedlichen Prognoseleistungen der Modelle bei den einzelnen Beurteilungsmaßstäben ihren Niederschlag finden, zeigen die Notwendigkeit, bei der Abbildung individueller und kollektiver Entscheidungssituationen in stärkerem Ausmaß als bei den Clarkson-Modellen Individuum- und gruppenspezifische Eigenheiten zu berücksichtigen.

Die im 1. Faktor zum Ausdruck kommenden - im Verhältnis zu den anderen Gruppen - besseren Vorhersageleistungen für die Gruppe 3 sind auf die Trendumwelt zurückzuführen, mit der diese Gruppe konfrontiert worden ist. Damit wird indirekt die bereits an anderer Stelle kritisierte Eignung einer reinen White Noise-Bewegung als Modell einer Marktpreisbewegung deutlich ¹.

Ein Hinweis auf die festgestellte Marktasymmetrie kann in den Antworten einiger Teilnehmer gesehen werden, die auf Markt 2 höhere Marktpreise als auf Markt 1 vermuteten ².

¹ Siehe S. 262 f.

² Teilnehmer 2, 4, 9, 10 und 12. Siehe S. 362 ff.

Ein Vergleich der Marktpreisreihen ergibt, daß die höheren Preise im Abschnitt 1 in 61.5% der Perioden auf Markt 2 und im Abschnitt 2 in 53.9% der Perioden auf Markt 1 herrschten. Auf Markt 2 war die von den Teilnehmern erzielte Win-Zahl im Abschnitt 1 generell größer als die entsprechende Zahl auf Markt 1, während im Abschnitt 2 die Win-Zahlen ausgeglichen waren. Offenbar hat sich die Situation des Abschnitts 1 über die in der Mimic Phase aufgebauten Inputnetze der GV-Modelle in den Simulationsläufen dieser Modelle auswirken können.

6. Zusammenfassung und Ausblick =====

Den Anstoß zu der vorliegenden Untersuchung gab der Mangel an Modellen des individuellen und kollektiven Verhaltens in Nicht-Routine-Entscheidungssituationen (d.h. Problemsituationen), die auch zur Abbildung von betriebswirtschaftlichen Organisationen geeignet sind. Voraussetzung für derartige Modelle ist, daß der Mensch als "Transparent Box" betrachtet wird und die intrapersonalen Prozesse, die dem Wahlakt des Entscheidens zeitlich vorgelagert sind und ihn bestimmen, explizit berücksichtigt werden können.

Modelle, die auf dem Informationsverarbeitungsansatz basieren, sind in der Lage, diese Voraussetzungen zu erfüllen, da sie den Menschen als informationsverarbeitendes System interpretieren und die verschiedenen Prozesse, die in diesem System ablaufen, als unterschiedliche Kombinationen einiger elementarer informationsverarbeitender Prozesse abbilden. In der relativen Einfachheit, formal korrekte Kombinationen zu bilden, und der Möglichkeit, sie als EDV-Programme (Computermodelle) zu formulieren, besteht die Gefahr, die empirische Absicherung derartiger Kombinationen zu vernachlässigen.

In der von Geoffrey P. E. Clarkson verfaßten Studie "Decision Making in Small Groups: A Simulation Study" können zwei Modelle menschlichen Problemlösungsverhaltens unterschieden werden: ein Modell des Problemlösungsverhaltens in individuellen und ein Modell in kollektiven Entscheidungssituationen. Letzteres stellt eine modifizierte

Kombinationen von zwei Individualmodellen dar. Insoweit ist Clarksons Ansatz über Kleingruppenverhalten reduktionistisch.

Die beiden Modelltypen sind problemspezifisch formuliert. Bei ihnen handelt es jeweils um die gleiche Aufgabe: während eines mehrperiodigen Zeitraums sind zu Beginn jeder Periode auf zwei Märkten für dort zu verkaufende Güter Angebotspreise abzugeben, die möglichst dicht und oft unter den herrschenden Marktpreisen liegen. Nur diese unterhalb der Marktpreise liegenden Angebotspreise bilden einen Gewinn (in Höhe des abgegebenen Angebotspreises). Ziel der Problemstellung ist die Verwirklichung einer möglichst großen Gewinnsumme. Da die Höhe der Marktpreise unbekannt ist und der Anbieter lediglich darüber Informationen erhält, ob er in der vorigen Periode mit seinen Angebotspreisen unter den Marktpreisen gelegen hat oder nicht, beinhaltet das betreffende Problem - allgemein gesprochen - die Aufgabe, das eigene Verhalten an eine weitgehend unbekannte Umweltstruktur anzupassen.

Der Entscheidungsträger verfügt nur über eine eingeschränkte Entscheidungsmöglichkeit: Er muß auf einem der beiden Märkte den Angebotspreis um 0.15 Einheiten gegenüber dem Angebotspreis der Vorperiode erhöhen oder erniedrigen. Der Entscheidungsträger kann demnach zwischen 4 Handlungsmöglichkeiten (Operatoren) wählen. In der kollektiven Entscheidungssituation muß er sich mit seinem Partner auf gemeinsame Angebotspreise einigen.

Ist ein einzelnes Individuum Problemlöser (Entscheidungsträger), so erwachsen ihm aus dem Gewinnsummenproblem insbesondere die folgenden Anforderungen:

- Erkennen der Form der Preisbewegung auf den Märkten (oder allgemeiner gesprochen: der Struktur der Umwelt), an die sich das Individuum anpassen soll.
- Erkennen der für jeden Versuch aktuellen Ausschnitte der Preisbewegungskurven der beiden Märkte, d.h. Standortbestimmung auf den Märkten.
- Abwägen, auf welchem der beiden Märkte und in welche Richtung eine Veränderung des Angebotspreises angesichts des Ergebnisses der Struktur- und Standortbestimmung und der eingeschränkten Entscheidungsmöglichkeit vorzunehmen ist.

Obleich problemabhängig formuliert weisen die Modelle von Clarkson alle für Informationsverarbeitungsmodelle charakteristischen Bestandteile auf

- elementare informationsverarbeitende Prozesse
- einen Speicher (Memory)
- ein Steuerungszentrum (Monitor).

Der Ansatz von Clarkson ist im Vergleich zu anderen Ansätzen (z.B. General Problem Solver) nicht so differenziert: keine Unterteilung des Gedächtnisses in ein Kurzzeit- und ein Langzeitgedächtnis, keine explizite Berücksichtigung von Rezeptoren und Effektoren. Für das von ihm untersuchte Problem ist eine derartige Differenzierung auch nicht erforderlich. Grundsätzlich ist der Ansatz aber zusätzlich um die genannten Komponenten erweiterbar.

Charakteristisch für den Informationsverarbeitungsansatz von Clarkson ist im Verhältnis zu den anderen Ansätzen die Komponente "Entscheidungsnetz". Der Ausdruck "Entscheidungs-

netz" ist mißverständlich, weil es sich bei dem betreffenden Netz nicht - wie sonst üblich - um die Darstellung des Problemlösungsprozesses im Zeitablauf handelt, sondern um die graphische Darstellung eines Algorithmus zur Bestimmung eines in einem konkreten Zeitpunkt einzusetzenden Operators (1. Suchprozedur). Die Operatoren sind in den Endknoten des Netzes gespeichert. Die anderen Netzknoten repräsentieren die Überprüfung des Vorliegens von Merkmalsausprägungen. Die betreffenden Merkmale sollen eine Umweltbeschreibung ermöglichen.

Das Netz und damit die Entscheidungsregeln ist bzw. sind nicht fest, sondern veränderbar. Das Netz kann hinsichtlich seines Differenzierungsgrades zu- oder abnehmen. Im ersten Fall wächst das Netz, indem zusätzliche Überprüfungsprozesse von Merkmalsausprägungen einbezogen werden (Lernen nach Clarkson). Dieser Vorgang tritt ein, wenn sich eine Teilregel nicht bewährt hat. Im zweiten Fall kommt es zu einem Schrumpfen des Netzes durch

- Beseitigen von redundanten Netzteilen, die sich nach Wachsen des Netzes ergeben haben (Kollabierungsregel 2), oder
- Beseitigen von Zweigen und den durch sie abgebildeten Teilregeln, wenn sie - nach Nichtbewährung - nicht mehr weiter differenziert werden können (Kollabierungsregel 1).

Alle diese Netzveränderungen, die Veränderungen des Entscheidungsalgorithmus repräsentieren, können als Lernen interpretiert werden. Keinesfalls ist wie bei Clarkson

nur die Zunahme an Differenzierung als Lernen anzusehen.

Träger der Aktivierung des Entscheidungsalgorithmus zur Operatorenbestimmung und der Veränderungen des Algorithmus ist der Monitor, der durch eine Vielzahl von Entscheidungsregeln verkörpert wird, die aber nicht veränderbar sind. Darüber hinaus stellt der Monitor auch fest, ob sich eine Teilregel des Entscheidungsalgorithmus bewährt hat, indem der durch die Teilregel bestimmte Operator anhand von Monitor-Bewertungsregeln beurteilt wird. Das Beziehungsverhältnis zwischen Entscheidungsnetz und Monitor ist eine der wesentlichen Grundzüge des Konzepts von Clarkson.

Aufgrund der von Clarkson benutzten Terminologie und Beschreibungswiese kann der Eindruck entstehen, daß die von ihm vorgenommene interne Strukturierung der Black Box "Mensch" auf dem Stimulus Response Konzept basiert. Die vorliegende Untersuchung hat aber gezeigt, daß es möglich ist - bis auf die 2. Suchprozedur - alle Such- und Bewertungsprozeduren als kognitive Vorgänge und Aktivierung von Gedächtnisstrukturen zu interpretieren.

Diese Prozeduren bestehen aus Sequenzen von Überprüfungen klassifizierungsrelevanter Merkmale zur Erkennung von Situationstypen. Inhalt der 1. Suchprozedur ist die Feststellung des Standortes gegenüber der Umwelt, Inhalt der Bewertungsprozedur die Feststellung, ob sich der Entscheidungsträger zu weit nach oben oder nach unten von der Struktur der Umwelt entfernt hat.

Die Einsicht, daß es sich bei der Bewertungsprozedur ebenfalls um einen kognitiven Vorgang handelt, wird durch die Art der Darstellung von Clarkson erschwert: Die Monitor-Bewertungsregeln werden nur enumerativ verbal beschrieben und nicht als Diskriminationsnetz abgebildet. In der vorliegenden Arbeit ist aber deutlich geworden, daß die beiden Orientierungsgrößen des Preissetzungsverhaltens "Win-Situation" und "Trendvariable" ebenfalls klassifizierungs- und damit erkenntnisrelevante Merkmale sind. Wie diese Untersuchung gezeigt hat, können auch die Monitor-Bewertungsregeln als veränderbar und damit beeinflussbar angesehen werden. In diesem Fall müssen mehrere interdependente Modellebenen ausgebildet werden, die jeweils über ein eigenes Entscheidungsnetz und einen eigenen Monitor verfügen.

Durch die Möglichkeit, die im Clarkson-Modelle abgebildeten intrapersonalen Prozesse kognitionspsychologisch zu fundieren und die geschilderte Modellerweiterung vorzunehmen, wird die eingangs dieser Arbeit gemachte Anforderung (die Steuerungs- und Regelungsprozesse, die die zwischen Entscheidungsinput und -output ablaufenden Transformationsprozesse überlagern, müssen Modellbestandteil sein) erfüllt. Der von Clarkson entwickelte Ansatz ist deshalb auch für die Modellierung betriebswirtschaftlicher Entscheidungssituationen und Organisationen von grundsätzlicher Bedeutung. In diesem Zusammenhang stellt sich dann aber die Frage der Verallgemeinerung der Modelle: Wie sind die Monitor-Bewertungsregeln zu gestalten, wenn kein Anpassungsproblem zu lösen ist? Die Beantwortung dieser Frage ist ohne zusätzliche empirische Forschungsergebnisse nicht möglich.

Der grundsätzlichen Relevanz des Ansatzes von Clarkson und seiner Modelle stehen aber erhebliche theoretische Mängel entgegen, die zum Teil die Berechtigung des Hinweises auf die Gefahr ungenügender empirischer Absicherung von Informationsverarbeitungsmodellen unterstreichen. Zudem fehlen häufig Hinweise, wie bestimmte Vorgänge ablaufen sollen oder wie verbal beschriebene Modelleigenschaften zu operationalisieren sind.

Die Hauptschwäche des Ansatzes besteht darin, daß der Entscheidungsalgorithmus der 1. Suchprozedur (dargestellt durch ein Diskriminationsnetz) mittels eines Modells des assoziativen Lernens der tatsächlichen Einsätze der Operatoren (Mimic Procedure) erstellt werden muß. Es ist deshalb unbedingt erforderlich, aufgrund empirischer Untersuchungen Verhaltenstypen zu bilden und für diese Typen Netze zu entwickeln.

Die 2. Suchprozedur (sie wird aktiviert, wenn der durch die 1. Suchprozedur bestimmte Operator gegen die Monitor-Bewertungsregeln verstößt) kann konzeptionell überhaupt nicht überzeugen. Eine ausreichende Beschreibung des zugrunde liegenden Entscheidungsalgorithmus fehlt.

Wie das Konzept der Trendvariablen modellmäßig zu realisieren ist, ist den Ausführungen von Clarkson nicht zu entnehmen. Das ist um so bedauerlicher, als den Monitor-Bewertungsregeln für die Steuerung des Entscheidungsnetzes eine zentrale Funktion zukommt. Ähnlich wie bei der 2. Suchprozedur mußten hinsichtlich der Trendvariablen und anderer nicht eindeutiger Modellbeschreibungen bei der Formulierung der EDV-Programme subjektive Auslegungen und Interpretationen vorgenommen werden.

Eine Vielzahl von Einwänden ist gegen die konkrete Gestaltung der Such- und Bewertungsprozeduren zu erheben. So fehlen z.B. Begründungen, warum die von Clarkson angeführten Merkmale klassifizierungsrelevant sind und nicht andere oder weshalb die Zuordnung der Merkmale zum Entscheidungsnetz und zum Bewertungsnetz in der vorliegenden Form durchgeführt worden ist. Es werden keine Merkmale berücksichtigt, die für die zukünftige Umwelt klassifizierungs- und erkenntnisrelevant sind. Die in den Modellen aktivierbaren Erkennungsleistungen sind demnach rein vergangenheitsorientiert. Im Rahmen der Weiterentwicklung des Ansatzes von Clarkson sind derartige Erwartungsmerkmale einzubeziehen. Modelle, die zur Erklärung und Prognose menschlichen Verhaltens in betriebswirtschaftlichen Organisationen Verwendung finden sollen, müssen darüber hinaus explizit berücksichtigen, daß über Merkmalsausprägungen mitunter keine Informationen vorliegen, daß die vorliegenden Informationen mit Unsicherheit behaftet sind und daß irrtümlich "falsche" Gedächtnisstrukturen aktiviert werden.

Nicht zu überzeugen vermag auch, daß ein Operator, der sich nicht bewährt hat, im Entscheidungsnetz grundsätzlich beizubehalten ist und nicht auch vergessen werden kann. Die für die vorliegende Arbeit formulierten Computermodelle, in denen der negativ bewertete Operator bei der Netzdifferenzierung jeweils "vergessen" wurde, haben im Verhältnis zu den Computermodellen "mit Behalten", mitunter bessere Ergebnisse erbracht. Es scheint deshalb gerechtfertigt zu sein, gemischte Differenzierungsstrategien auszuarbeiten, in denen ein Wechsel zwischen "Behalten" und "Vergessen" möglich ist.

Das Redundanzkonzept von Clarkson ist rein formal. Dadurch bleiben einige Fälle außerhalb der Betrachtung, in denen offensichtlich klassifizierungsirrelevante Merkmalsausprägungen überprüft werden. Einer Klärung bedarf die Frage, inwieweit die Beseitigung jeglicher redundanter Teile in Erkennungsalgorithmen eine adäquate Abbildung menschlichen Verhaltens darstellt.

Die kollektive Entscheidungssituation, die im Gruppenmodell abgebildet wird, ist durch einen Zwang zur Identifizierung des einzelnen Gruppenmitglieds mit der Gruppe gekennzeichnet; denn nur über die Auswirkungen des Einsatzes des gemeinsamen Operators liegen Informationen vor. Gerade für die Abbildung des Gruppenverhaltens in Organisationen ist es aber erforderlich, das Ausmaß der Identifizierung des einzelnen mit der Gruppe als Variable einzubeziehen.

Als entscheidender Mangel des Gruppenmodells muß das Fehlen von Aushandlungsprozessen angesehen werden, die zwischen den Gruppenmitgliedern ablaufen. Die Konfliktbeseitigung erfolgt auf der Grundlage einer vorgegebenen Macht- und Rollenverteilung, die im Zeitablauf keinen Veränderungen unterworfen sind. Diese unrealistischen Modellannahmen machen das Gruppenmodell von Clarkson in dieser Form ungeeignet als Grundlage von Organisationsmodellen.

Geschickt ist von Clarkson die Abbildung des Vorgangs der gegenseitigen Beeinflussung realisiert worden: Er wird als eine Differenzierung der bisherigen Entscheidungsregeln des beeinflussten Gruppenmitglieds angesehen, die nicht durch dessen Monitor, sondern durch das beeinflussende Gruppen-

mitglied induziert ist. Die Bedingung zur Auslösung des Beeinflussungsprozesses ist jedoch fehlerhaft. Im Rahmen der Weiterentwicklung des Gruppenmodells ist darauf zu achten, daß sich Beeinflussung auch auf andere Modellkomponenten (z.B. Monitor-Bewertungsregeln) erstrecken kann.

In der vorliegenden Untersuchung sind 32 verschiedene modifizierte Versionen des Gruppenmodells am realen Verhalten von 7 Gruppen getestet worden. Die dazu erforderlichen Ausgangs-Entscheidungsnetze basierten auf den Läufen von 8 unterschiedlichen Modellen der Mimic Procedure. Zur Beurteilung der Prognoseleistung der Modellversionen sind neben dem von Clarkson benutzten Maßstab (number of correct responses predicted by the model) noch andere Kriterien wie z.B. die Anzahl der korrekt vorhergesagten Angebotspreise benutzt worden.

Bei der Würdigung der Prognoseleistung der Modelle muß berücksichtigt werden, daß Clarkson eine für Preisbewegungen recht untypische Umweltstruktur gewählt hat: White Noise mit sehr starken Schwankungen. Angesichts der eingeschränkten Entscheidungsmöglichkeiten des Problemlösers ist diese experimentelle Anordnung als unsinnig zu bezeichnen. Eine Gruppe, die im Experiment mit einer White Noise-Bewegung mit zusätzlicher Trendüberlagerung konfrontiert wurde, konnte von nahezu allen Modellen am besten vorhergesagt werden.

Keines der Modelle erbrachte über alle Gruppen hinweg bei einem der Beurteilungsmaßstäbe gleich gute Vorhersageleistungen. Ein Prognoseergebnis von 55%, das Clarkson

erzielt haben will, ist bei einzelnen Modell-Gruppen Kombinationen, nicht aber von einem Modell für alle 7 Gruppen im Durchschnitt erzielt worden. Auch lieferte keines der Modelle bei allen Beurteilungsmaßstäben immer gleich gute oder gleich schlechte Ergebnisse.

Die genaue Analyse der Vergleichsergebnisse von realem Verhalten und dem durch die Modelle produzierten Verhalten hat wiederholt über alle Modelle hinweg gruppenspezifische Einflüsse erkennen lassen: Einige Gruppen waren generell schlechter oder besser vorherzusagen. Dieses Resultat macht deutlich, daß bei der weiteren Entwicklung des Ansatzes von Clarkson die Ausbildung individuums- und gruppenspezifischer Prozeduren einzubeziehen ist. Einige Entwicklungsmöglichkeiten sind in der vorliegenden Arbeit aufgezeigt worden.

Abschließend kann festgestellt werden, daß Clarksons Ansatz und Modelle generell für die Modellbildung von Organisationen tauglich sind, daß aber für die konkrete Anwendung erhebliche Entwicklungsarbeit, insbesondere empirische Untersuchungen über die intrapersonalen Prozesse in Entscheidungs- und Problemlösungssituationen notwendig sind. Parallel dazu sollte aber auch die Entwicklung nicht so komplexer Problemlösungsmodelle vorangetrieben werden. Ein in dieser Arbeit vorgestelltes alternatives Problemlösungsmodell, das nur aus einem unveränderlichen Entscheidungsalgorithmus besteht, hat z.B. im Verhältnis zu den Clarkson-Modellen durchaus brauchbare Ergebnisse geliefert.

Anhang

=====

TEILNEHMERANTWORTEN

Teilnehmer Strategie im 1. Abschnitt

Strategie im 2. Abschnitt

Nr. 1

In einer Anfangsphase von der Länge 5: zufälliges Handeln.

Danach: "versucht, unter der erwarteten Anzahl von runs ($= r = \text{Wechsel von Win zu Loss oder umgekehrt}$) zu bleiben.

$$E[r] = \frac{n}{2} + 1; \quad n = \text{Anzahl der Versuche}."$$

Wins wurden auf erkennbaren Trend hin untersucht.

Anfangsphase: s. Abschnitt 1.
Danach: "versucht, die Mittelwerte der Wins zu schätzen".

Bei Meinungsunterschieden: es wurde "meist das geringere Gesamtgebot (Markt 1 und Markt 2) gewählt".

Nr. 2

Verhaltensweise: "Während des gesamten Spiels versucht, so dicht wie möglich am Marktpreis zu bleiben. Im Zweifelsfall eher den Preis erhöht als gesenkt". Der Teilnehmer ist "in der Regel davon ausgegangen, daß ein Angebotspreis, der über dem momentanen Marktpreis liegt und somit in der betreffenden Periode keinen Win erzielte, über kurz oder lang vom Marktpreis überholt wird". Der Teilnehmer hat deshalb "in der Regel auch einen Preis, der kein Win war, beibehalten".

Gesamteindruck am Ende von Abschnitt 1: Es lag der Eindruck vor, "daß die Marktpreise rein zufällig um einen Mittelwert alternierten". Zusätzlich bestand der "Verdacht, daß fallende Preise auf dem einen Markt (in der Tendenz) steigende auf dem anderen mit sich brachten".

Verhaltensweise: Der Teilnehmer ist davon ausgegangen, daß die Marktpreise des ersten Marktes niedriger als die des zweiten sind". Wenn kein Win erzielt wurde, wurde der betreffende Preis meist gesenkt.

Bei Meinungsunterschieden: s. Teilnehmer Nr. 1.

Teilnehmer	Strategie im 1. Abschnitt	Strategie im 2. Abschnitt
Nr. 3	<u>Verhaltensweise:</u> Der Teilnehmer wandte bis Periode 24 reine Sicherheitsstrategie an, danach - bestärkt durch die erzielten Wins - erhöhte er gleichmäßig auf beiden Märkten. <u>Eindruck vom Verlauf der Marktpreise:</u> "Anfangs eine gewisse Stagnation, dann ein schnelles Ansteigen". Der Teilnehmer glaubte, daß er diesem schnellen Anstieg vergleichsweise zu spät durch Preis-erhöhungen gefolgt ist.	<u>Verhaltensweise:</u> Der Teilnehmer versuchte "durch Preiserniedrigungen den Anschluß an die niedrigen Marktpreise zu gewinnen und verzichtete darauf, "etwa eine Gesetzmäßigkeit in den Zyklen zu finden und nachzuempfinden". <u>Eindruck vom Verlauf der Marktpreise:</u> Im Gegensatz zu Abschnitt 1 starkes Schwanken der Marktpreise vermutet. Bei <u>Meinungsverschiedenheiten:</u> Einigung basierte seltener auf Überzeugungskraft der Partner, als auf "Proporz".
Nr. 4	<u>Verhaltensweise:</u> Es wurde auf keinem der Märkte bevorzugt agiert. Wurde auf einem Markt ein Loss erzielt, wurde die aktuelle Preisänderung auf diesem Markt vorgenommen, um den Vorperiodenverlust zu decken. <u>Eindruck vom Verlauf der Marktpreise:</u> Steigende Marktpreise auf beiden Märkten; der Preisanstieg auf Markt 2 war stärker. Der Teilnehmer schätzte die maximale Größe der vermuteten Preisdifferenz auf 0.50.	<u>Verhaltensweise:</u> Teilnehmer konnte keine Gesetzmäßigkeiten des Verhaltens entwickeln. Er orientierte sich nur am Ergebnis der Vorperiode. <u>Eindruck vom Verlauf der Marktpreise:</u> Keine Gemeinsamkeit mit Abschnitt 1. Der Teilnehmer fühlte sich an random walk erinnert. Er äußerte Verdacht von eingebaute "Zwangs-Loss".

Teilnehmer	Strategie im 1. Abschnitt	Strategie im 2. Abschnitt
Nr. 5	<u>Verhaltensweise:</u> In Anlehnung an den Eindruck vom Verlauf der Marktpreise wendete der Teilnehmer bis zum 32. Versuch eine "Strategie vorwärts" an. Danach schlug er eine "vorsichtigere Strategie" ein. <u>Eindruck vom Verlauf der Marktpreise:</u> Die beiden Produkte haben "ungefähr gleiche Marktpreise". Bis zum 32. Versuch vermutete der Teilnehmer "steigende Tendenz der Marktpreise", danach ein stärkeres Schwanken der Marktpreise. "Insgesamt schienen die Marktpreise von Markt 2 stabiler zu sein".	<u>Verhaltensweise:</u> s. Teilnehmer Nr. 6.
Nr. 6	<u>Verhaltensweise:</u> Entsprechend der Einschätzung des Verlaufs der Marktpreise wurde "jeweils dann 'zurückgesetzt', wenn die Information eingegangen war, daß der gesetzte Preis auf einem Markt über den Marktpreis 'gerutscht' war". <u>Eindruck vom Verlauf der Marktpreise:</u> Auf beiden Märkten wurde ein steigender Trend vermutet.	<u>Verhaltensweise:</u> Bis zum Versuch Nr. 27 Verhaltensweise wie im Abschnitt 1. Danach wurden die Marktpreise permanent gesenkt. "Die Erfahrungen von Abschnitt 1 haben lediglich die Vorsichtigkeit des Vorgehens bestimmt". <u>Eindruck vom Verlauf der Marktpreise:</u> Bis Versuch Nr. 27 wurden "langsam ansteigende Preise vermutet", danach ein plötzlicher Preisverfall, der durch "permanentes Senken der Preise auf beiden Märkten kaum abzufangen war".

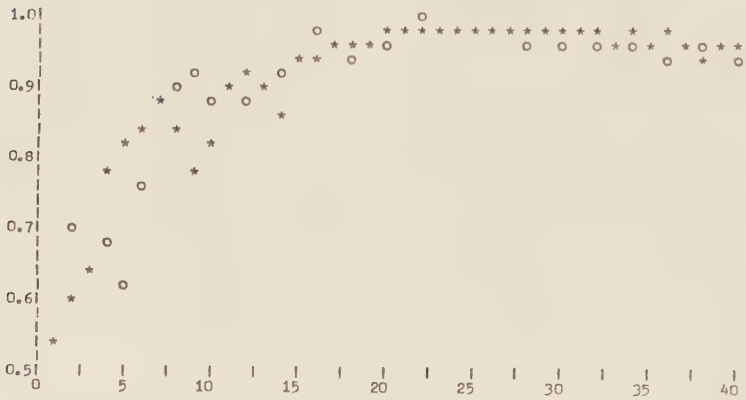
Teilnehmer	Strategie im 1. Abschnitt	Strategie im 2. Abschnitt
Nr. 7	<u>Verhaltensweise:</u> Bis Versuch Nr. 4 wechselseitiges Erhöhen der Angebotspreise, bis Versuch Nr. 7 auf dem Markt mit dem niedrigeren Angebotspreis eine Preissenkung vorgenommen. Danach versuchte der Teilnehmer, sich aufgrund der im Zeitablauf erzielten Win-/Loss-Reaktionen einen Eindruck von der Bewegung der Marktpreise zu verschaffen und sich ihr anzupassen.	<u>Verhaltensweise:</u> s. Teilnehmer Nr. 8.
Nr. 8	<u>Verhaltensweise:</u> Der Teilnehmer hat sich nach dem Ergebnis des vorigen Versuchs gerichtet. "Waren beide Preise unter dem Marktpreis, so wurde ein Angebotspreis erhöht, andererseits verringert."	Es traten kaum Meinungsverschiedenheiten auf.
Nr. 9	<u>Verhaltensweise:</u> Der Teilnehmer orientierte sich zwar an Win- und Loss-Reaktionen, entwickelte aber keine Verhaltensgrundsätze.	<u>Verhaltensweise:</u> Der Teilnehmer orientierte sich an Win- und Loss-Reaktionen und war der Ansicht, der allgemeinen Markttendenz erfolgreich begegnet zu sein. Eindruck vom Verlauf der Marktpreise: <u>"Allgemeine Tendenz nach unten".</u> Das Preisniveau auf Markt 2 wurde als vergleichsweise höher angesehen.

Teilnehmer	Strategie im 1. Abschnitt	Strategie im 2. Abschnitt
Nr. 10	Eindruck vom Verlauf der Marktpreise: <u>"Zeitreihen sehen nach White Noise aus, wobei der Mittelwert der 2. Zeitreihe offenbar höher als der der 1. Zeitreihe ist".</u> Verhaltensweise: <u>"Möglichst drunter-bleiben; sofern es länger geklappt hat, durch Erhöhung des Angebotspreises testen, ob sich ein Trend entwickelt hat."</u> Ab Periode 10 wurden nur noch Win- / Loss-Reaktionen der letzten 3 Perioden berücksichtigt.	Eindruck vom Verlauf der Marktpreise: <u>"Beide Zeitreihen haben offenbar einen Trend nach unten (mit kleinen Zyklen). Markt 1 liegt "im allgemeinen unter Markt 2".</u> Verhaltensweise: <u>(1) Bei Loss-Reaktionen zunächst Preissenkungen auf Markt 1.</u> <u>(2) Bei Win-Reaktionen zunächst Preiserhöhungen auf Markt 2.</u>
Nr. 11	Eindruck vom Verlauf der Marktpreise: <u>"Unübersichtliche Preisschwankungen".</u> Verhaltensweise: <u>Möglichst oft Preis-erhöhungen durchgeführt, um damit höchst-mögliche Gewinnmaximierung zu erreichen.</u>	S. Teilnehmer Nr. 12.
Nr. 12	Eindruck vom Verlauf der Marktpreise: <u>"Vermutlich war der Marktpreis für Periode 2 im Durchschnitt etwas höher. Die Marktpreise gingen nach Periode 20 etwas hinunter. Es konnte danach kein Angebotspreis von DM 2.00 und mehr realisiert werden".</u> Verhaltensweise: <u>"Wenn bei beiden Märkten der Angebotspreis unter dem</u>	Eindruck vom Verlauf der Marktpreise: <u>Der Teilnehmer war der Ansicht, daß die Marktpreise auf beiden Märkten ungefähr gleich sind.</u> Verhaltensweise: <u>Aufgrund des Ein-drucks vom Verlauf der Marktpreise wurde angestrebt, auf beiden Märkten die Angebotspreise in etwa anzu-gleichen.</u>

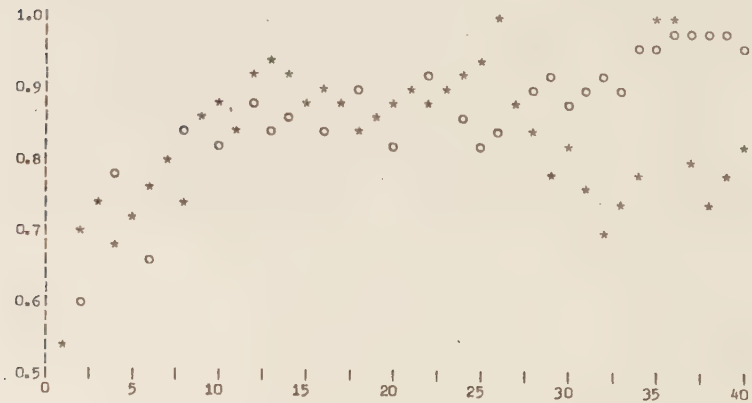
Teilnehmer	Strategie im 1. Abschnitt	Strategie im 2. Abschnitt
Nr. 12	Marktpreis liegt, wird der niedrigere Preis erhöht; wenn bei beiden Märkten der Angebotspreis über dem Marktpreis liegt, wird der höhere Angebotspreis gesenkt; sonst wird der Preis gesenkt, der über dem Marktpreis liegt".	Verlauf "völlig unklar". Verhaltensweise: Es wurde versucht, die Angebotspreise auf beiden Märkten "auf etwa gleicher Höhe zu halten". Wenn auf einem Markt ein Win erzielt wurde, "ist offensiv weiter verfahren worden".
Nr. 13	Eindruck vom Verlauf der Marktpreise: "Die Marktpreise schwankten unterschieden stärker als 0.15". Verhaltensweise: Der Teilnehmer reagierte auf jeweils letzte Win- oder Loss-Reaktion.	Verlauf "völlig unklar". Verhaltensweise: Es wurde versucht, die Angebotspreise auf beiden Märkten "auf etwa gleicher Höhe zu halten". Wenn auf einem Markt ein Win erzielt wurde, "ist offensiv weiter verfahren worden".
Nr. 14	Eindruck vom Verlauf der Marktpreise: "Anscheinend sind die Schwankungen der Marktpreise unsystematisch". Der Teilnehmer hatte aber den Eindruck, "daß sich die jeweiligen Marktpreise über mehrere Perioden stabil hielten". Verhaltensweise: "Es wurde immer versucht, beide Produkte in die Gewinnzone zu bringen. Wenn das gelungen war, wurde versucht, an die jeweilige Preis-Obergrenze zu kommen".	Verhaltensweise: S. Abschnitt 1. Es wurde verstärkt darauf geachtet, bei Loss-Reaktionen auf dem entsprechenden Markt den Preis herabzusetzen. Meinungsverschiedenheiten: Es "spielte auch das Lustprinzip eine Rolle, 'mal hatte der eine mehr Spaß an der Offensive und mal der andere'".

Konservativismus des Verhaltens

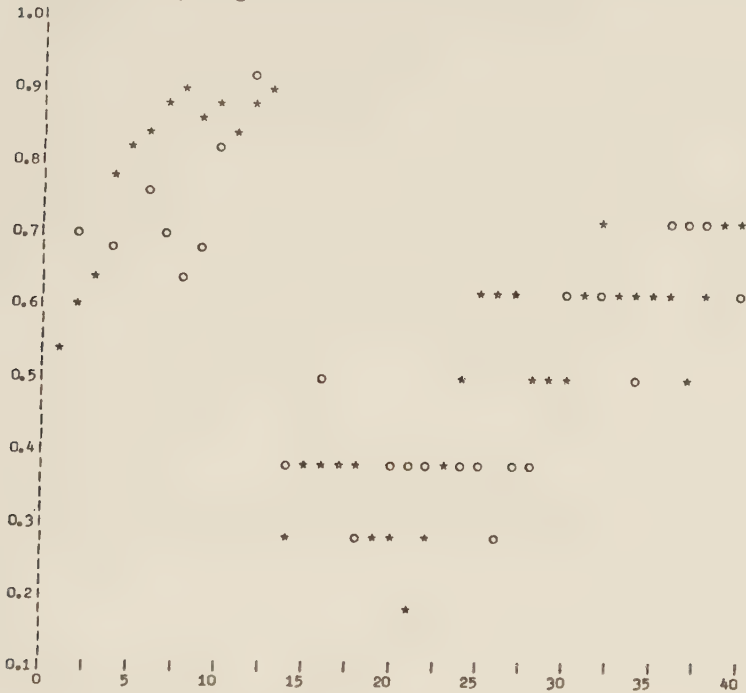
Teilnehmer 3 - Reihentyp: White Noise mit Trendüberlagerung



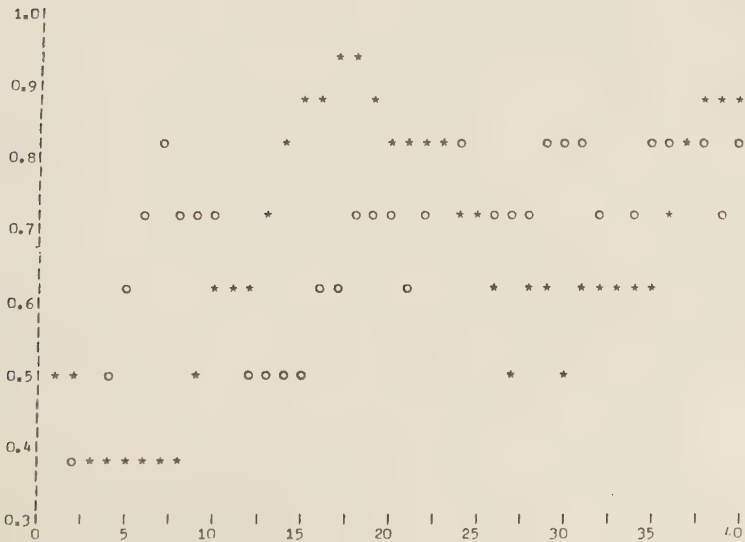
Teilnehmer 4 - Reihentyp: White Noise mit Trendüberlagerung



Gruppe 2 (Teilnehmer 3 und 4) - Reihentyp: White Noise mit Trendüberlagerung



Teilnehmer 7 - Reihentyp: White Noise



Teilnehmer 8 - Reihentyp: White Noise



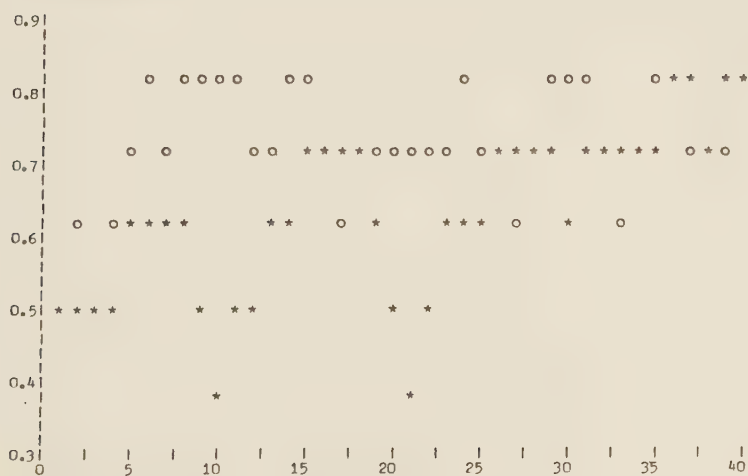
Gruppe 4 (Teilnehmer 7 und 8) - Reihentyp: White Noise



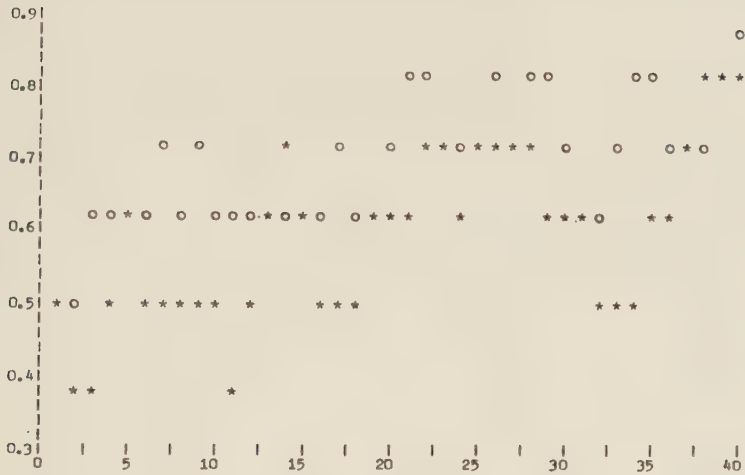
Teilnehmer 9 - Reihentyp: White Noise



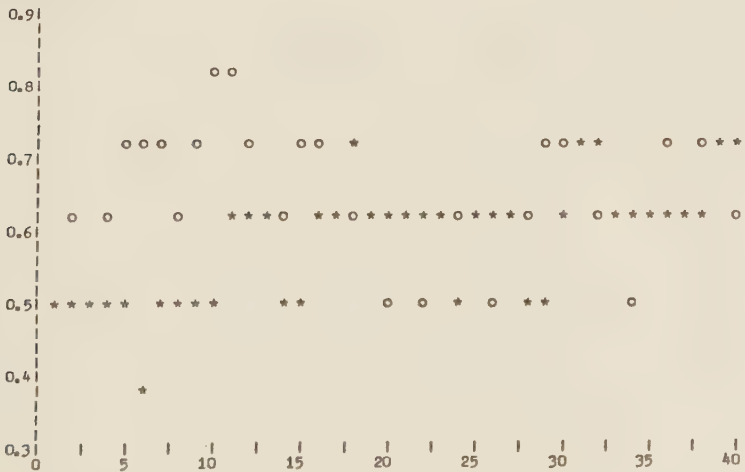
Teilnehmer 10 - Reihentyp: White Noise



Teilnehmer 12 - Reihentyp: White Noise



Gruppe 6 (Teilnehmer 11 und 12) - Reihentyp: White Noise



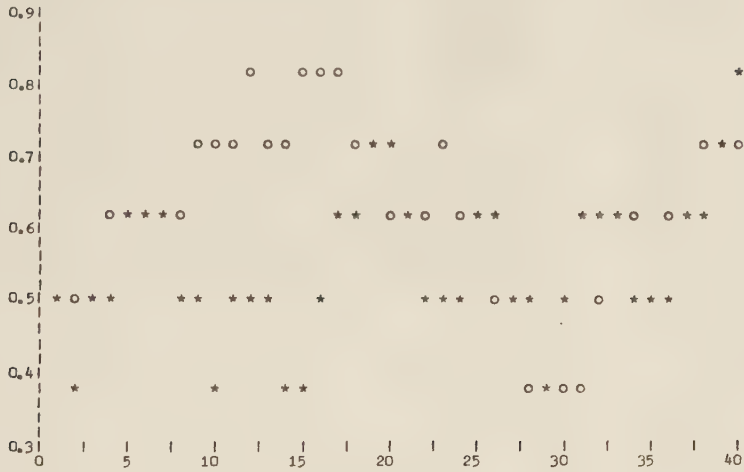
Teilnehmer 13 - Reihentyp: White Noise



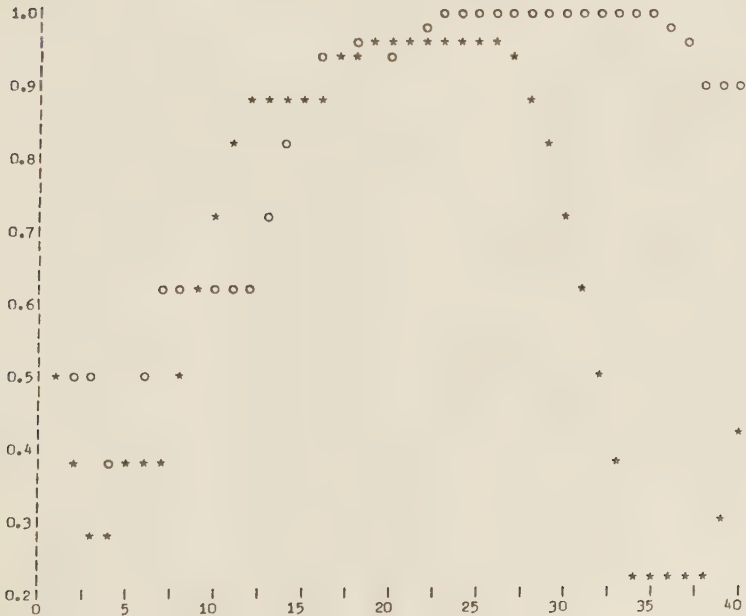
Teilnehmer 14 - Reihentyp: White Noise



Gruppe 7 (Teilnehmer 13 und 14) - Reihentyp:
White Noise



Teilnehmer 15 - Reihentyp: White Noise



Teil- nehmer Nr.	Kons.		Durch-Verlauf des Kons.auf		Kons.auf		Durch-Verlauf des Kons.auf		Kons.auf		Durch-Verlauf des Kons.auf		Kons.auf	
	M1	M2	schn. Kons.	M1	M2	schn. Kons.	M1	M2	schn. Kons.	M1	M2	schn. Kons.	M1	M2
1	0.59	0.52	0.56	1-20: 0.28 - 0.62 (stark schwankend) 21-40: 0.62 - 0.82 Schwanken 0.4 - 0.6	1-20: 0.5 verlaufend mit Schwanken 0.4 - 0.6	1	0.68	0.55	0.61	zwischen 0.62 und 0.82 schwankend	zwischen 0.5 und 0.62 schwankend			
2	0.56	0.53	0.55	1-32: 0.38 - 0.62 33-40: Anstieg auf 0.88	1-25: 0.28 - 0.62 26-40: 0.62 - 0.82									
3	0.90	0.91	0.91	1-15: auf das Niveau von 0.94 an- steigend 16-40: 0.94-0.98	2	0.57	0.59	0.58	1-13: starke Schwankungen zwischen 0.64 und 0.92 14-40: 0.28 - 0.72 (ansteigend)	1-13: Anstieg von 0.54 auf 0.9 14-40: 0.2 - 0.72 (ansteigend)				
4	0.86	0.83	0.84	1-8: von 0.6 auf 0.84 ansteigend 9-40: 0.82 - 0.98 (stark schwankend)	1-13: von 0.56 auf 0.94 ansteigend 14-40: 0.7 - 1.0 (stark schwankend)									
5	0.70	0.63	0.66	zwischen 0.6 und 0.86 schwankend	1-7: auf 0.70 an- steigend 8-29: 0.64 - 0.78 30-40: stark schwankend von 0.78 auf 0.18 und von 0.2 auf 0.8	3	0.66	0.65	0.66	1-8: auf 0.98 ansteigend 9-25: gleichbleibend auf dem Niveau von 0.98 26-40: Anstieg von 0.05 auf 0.60				
6	0.88	0.86	0.86	1-8: von 0.54 auf 0.9 ansteigend 9-40: 0.86 - 0.98	1-7: von 0.53 auf 0.88 ansteigend 8-40: 0.8 - 0.96									

Kons. = Konservatismus

Durchschn. Kons. = durchschnittlicher Konservatismus
M 1/2 = Markt 1/2

nehm.	M1	M2	schn. Kons.	M1	M2	schn. Kons.	M1	M2	schn. Kons.	M1	M2	schn. Kons.	M1	M2	schn. Kons.
Nr.															
7	0.68	0.66	0.67	1-22: 0.5 - 0.72 23-40: 0.72 - 0.82	1-17: von 0.38 auf 0.94 ansteigend	4	0.74	0.77	0.76	1-17: auf 0.96 an- steigend 18-40: 0.62 - 0.94 (stark schwankend)	1-9: von 0.5 auf 0.88 ansteigend 10-18: 0.82 - 0.88 19-40: 0.72 - 0.82				
8	0.67	0.64	0.66	1-27: 0.5 - 0.72 28-40: 0.62 - 0.9	1-16: 0.38 - 0.62 17-40: 0.5 - 0.82										
9	0.73	0.75	0.74	1-16: von 0.5 auf 0.94 ansteigend 18-40: 0.62 - 0.82	1-18: von 0.5 auf 0.88 ansteigend 19-40: 0.62 - 0.82	5	0.83	0.77	0.80	1-9: 0.5 - 0.82 10-40: 0.82 - 0.94	1-11: 0.38 - 0.72 12-40: 0.72 - 0.94				
10	0.73	0.64	0.68	1-6: von 0.6 auf 0.82 ansteigend 7-40: 0.62 - 0.82	1-30: 0.38 - 0.72 31-40: 0.72 - 0.82										
11	0.17	0.35	0.26	von 0.5 in Schwankungen auf 0.00 sinkend	zwischen 0.18 und 0.62 schwankend	6	0.65	0.58	0.61	zwischen 0.5 und 0.72 stark schwankend	zwischen 0.5 und 0.62 schwankend				
12	0.69	0.60	0.64	3-20: 0.62 - 0.72 21-40: 0.62 - 0.82	zwischen 0.5 und 0.72 schwankend										
13	0.67	0.50	0.58	zwischen 0.5 und 0.72 schwankend	zwischen 0.18 und 0.82 stark schwankend	7	0.62	0.54	0.59	zwischen 0.38 und 0.82 schwankend	zwischen 0.38 und 0.72 schwankend				
14	0.62	0.62	0.62	zwischen 0.5 und 0.72 schwankend	1-24: 0.38 - 0.62 25-40: 0.72 - 0.88 (ansteigend)										
15	0.83	0.64	0.74	1-22: auf 1.00 an- steigend 23-35: auf dem Niveau von 1.00 verharrend 35-40: leichter Abfall	1-19: auf 0.96 an- steigend 20-26: auf Niveau von 0.96 verharrend 27-34: Abfall auf 0.22 35-40: Anstieg auf 0.42										
			</												

Kons. = Konservatismus
Durchschn. Kons. = durchschnittlicher Konservatismus
M 1/2 = Markt 1/2

Mimic Protokolle

Teil- nehmer Nr.	Modell- typ	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)
3	MV111	0.59	0.08	0.03					13	(a) 1.00	1.00	(1) 21
	MV121	0.57	0.07	0.00					11			(2) 15
	MV112	0.62	0.05	0.03					9	(b) 1.00		
	MV122	0.53	0.03	0.00					13			
	MV211				0.26	0.38	0.05	0.10	13			
	MV221				0.20	0.43	0.03	0.07	11			
	MV212				0.23	0.41	0.03	0.05	15			
4	MV222				0.20	0.40	0.03	0.10	4			
	MV111	0.67	0.08	0.03					7	(a) 1.00	1.00	(1) 18
	MV121	0.70	0.10	0.03					7			(2) 13
	MV112	0.67	0.08	0.03					7	(b) 1.00		
	MV122	0.70	0.07	0.03					21			
	MV211				0.26	0.44	0.05	0.08	5			
	MV221				0.30	0.43	0.07	0.07	5			
7	MV212				0.26	0.44	0.05	0.08	5			
	MV222				0.30	0.50	0.03	0.10	11			
	MV111	0.54	0.05	0.00					21	(1) 0.60	0.80	(1) 21
	MV121	0.47	0.03	0.00					15	(2) 0.60	0.73	(2) 15
	MV112	0.58	0.00	0.00					45	(3) 0.70		
	MV122	0.47	0.03	0.00					15			
	MV211				0.23	0.36	0.03	0.08	9			
	MV221				0.20	0.27	0.00	0.03	15			
	MV212				0.26	0.33	0.00	0.05	23			
	MV222				0.20	0.27	0.00	0.03	15			

Teil- nehmer Nr.	Modell- typ	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)
8	MV111	0.46	0.03	0.00					15	(1) 0.60	0.80	(1) 22
	MV121	0.50	0.00	0.00					29	(2) 0.60	0.80	(2) 15
	MV112	0.46	0.03	0.00					15	(3) 0.70		
	MV122	0.50	0.00	0.00					29			
	MV211				0.21	0.38	0.00	0.03	29			
	MV221				0.23	0.40	0.00	0.03	23			
	MV212				0.21	0.38	0.00	0.03	29			
	MV222				0.23	0.40	0.00	0.03	23			
9	MV111	0.64	0.03	0.00					33	(1) 0.40	0.60	(1) 17
	MV121	0.73	0.03	0.00					25	(2) 0.47	0.67	(2) 12
	MV112	0.67	0.03	0.00					29	(3) 0.50		
	MV122	0.73	0.03	0.00					25			
	MV211				0.26	0.41	0.03	0.05	23			
	MV221				0.27	0.47	0.03	0.03	21			
	MV212				0.28	0.41	0.00	0.05	29			
	MV222				0.30	0.47	0.00	0.03	27			
10	MV111	0.54	0.03	0.03					19			(1) 22
	MV121	0.47	0.03	0.00					17			(2) 16
	MV112	0.54	0.00	0.03					37			
	MV122	0.50	0.00	0.00					29			
	MV211				0.26	0.31	0.00	0.00	25	(1) 0.60	0.70	
	MV221				0.30	0.33	0.00	0.10	15	(2) 0.60	0.73	
	MV212				0.26	0.31	0.00	0.00	25	(3) 0.64		
	MV222				0.30	0.33	0.00	0.10	15			

Teil- nehmer Nr.	Modell- typ	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)
11	MV111	0.74	0.03	0.00					21	(1) 0.00	0.20	(1) 18
	MV121	0.77	0.03	0.00					11	(2) 0.07	0.27	(2) 16
	MV112	0.74	0.03	0.00					21	(3) 0.10		
	MV122	0.77	0.03	0.00					11			
	MV211				0.26	0.46	0.03	0.03	15			
	MV221				0.27	0.53	0.03	0.03	15			
	MV212				0.26	0.49	0.03	0.05	9			
12	MV222				0.27	0.57	0.03	0.07	9			
	MV111	0.38	0.00	0.05					23	(1) 0.60	0.70	(1) 20
	MV121	0.47	0.00	0.03					23	(2) 0.67	0.73	(2) 15
	MV112	0.38	0.00	0.05					23	(3) 0.65		
	MV122	0.47	0.00	0.03					23			
	MV211				0.21	0.28	0.00	0.00	23			
	MV221				0.20	0.33	0.00	0.07	17			
13	MV212				0.21	0.28	0.00	0.00	23			
	MV222				0.20	0.33	0.00	0.07	17			
	MV111	0.67	0.05	0.03					9	(1) 0.40	0.40	(1) 15
	MV121	0.63	0.03	0.00					15	(2) 0.47	0.53	(2) 12
	MV112	0.67	0.05	0.03					7	(3) 0.40		
	MV122	0.63	0.03	0.00					13			
	MV211				0.26	0.49	0.03	0.08	21			
	MV221				0.27	0.50	0.00	0.07	25			
	MV212				0.26	0.49	0.03	0.08	21			
	MV222				0.27	0.50	0.00	0.07	25			

Teil- nehmer Nr.	Modell- typ	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)
14	MV111	0.44	0.00	0.00					33	(1) 0.40	0.80	(1) 23
	MV121	0.47	0.00	0.00					27	(2) 0.47	0.80	(2) 17
	MV112	0.44	0.00	0.00					33	(3) 0.60		
	MV122	0.47	0.00	0.00					27			
	MV211				0.23	0.33	0.00	0.03	25			
	MV221				0.27	0.37	0.00	0.03	21			
	MV212				0.23	0.33	0.00	0.03	25			
15	MV222				0.27	0.37	0.00	0.03	21			
	MV111	0.54	0.03	0.03					25	(1) 0.80	0.40	(1) 19
	MV121	0.50	0.00	0.00					29	(2) 0.87	0.60	(2) 16
	MV112	0.54	0.03	0.03					25	(3) 0.60		
	MV122	0.50	0.00	0.00					29			
	MV211				0.21	0.28	0.00	0.05	19			
	MV221				0.17	0.27	0.00	0.00	17			
	MV212				0.21	0.28	0.00	0.05	19			
	MV222				0.17	0.27	0.00	0.00	17			

Auszug aus dem Protokoll des Simulationslaufs des Modells MV121
für Teilnehmer 1

DIE LISTE DER VOM TEILNEHMER 1 ERMITTELTEN ENTSCHEIDUNGSINFORMATIONEN
 FÜR DIE PERIODE 20 LAIET IN DISJUNKTER FORM =
 MERKHAL AUSPRAEGUNGSNR.

=ERFOLGSKOMBINATION= 4
 =ORT DER PREISVERÄNDERUNG= 1
 =ART DER PREISVERÄNDERUNG= 2
 =VERHAELTNIS DER ANGEBOITS- 2
 PREISE DER VORPERIODE=
 =FOLGERGEBNISSE= 4
 DIE LISTE DER ENTSCHEIDUNGSINFORMATIONEN ENTSPRECHEND DEM KNOTENVERH.
 LAIET =

1.M	2.M	3.M	4.M	5.M
-1	-1	-1	1	-1
DIE ENTSCHEIDUNG DES TEILNEHMERS NR.	1	-1	-1	1
DIE ENTSCHEIDUNG STEHT IN DER ZEILE	1	1	1	2
DIE BESCHREIBUNG DES RELEVANTEN ZWEIGES LAIET =	19	DES VV-VEKTORS		

FELDR. IN VV - M.KLASSE - M.NR. - SPR.CKNT. - ERGB.

6	1	1	1	-1
20	1	1	2	-1
48	1	1	4	-1
55	2	1	1	1
69	2	2	1	-1

NETZENTSCHEIDUNG UND TATSÄCHLICHE ENTSCHEIDUNG SIND IDENTISCH.

DIE LISTE DER VOM TEILNEHMER 1 ERMITTELTEN ENTSCHEIDUNGSINFORMATIONEN
 FÜR DIE PERIODE 21 LAIET IN DISJUNKTER FORM =
 MERKHAL AUSPRAEGUNGSNR.

=ERFOLGSKOMBINATION= 4
 =ORT DER PREISVERÄNDERUNG= 1
 =ART DER PREISVERÄNDERUNG= 2
 =VERHAELTNIS DER ANGEBOITS- 2
 PREISE DER VORPERIODE=
 =FOLGERGEBNISSE= 4
 DIE LISTE DER ENTSCHEIDUNGSINFORMATIONEN ENTSPRECHEND DEM KNOTENVERH.
 LAIET =

1.M	2.M	3.M	4.M	5.M
-1	-1	-1	-1	-1
DIE ENTSCHEIDUNG DES TEILNEHMERS NR.	1	-1	-1	1
DIE ENTSCHEIDUNG STEHT IN DER ZEILE	1	1	1	1
DIE BESCHREIBUNG DES RELEVANTEN ZWEIGES LAIET =	11	DES VV-VEKTORS		

FELDR. IN VV - M.KLASSE - M.NR. - SPR.CKNT. - ERGB.

6	1	1	1	-1
20	1	1	2	-1
48	1	1	4	-1
55	2	1	1	-1

DIE NETZENTSCHEIDUNG NR. 2 AB 1 WEICHT VON DER TATSÄCHLICHEN ENTSCHEIDUNG

KNOTENNR. 3 DES MERKHALS 1 DER M.KLAS. 1 IST UNGEEIGNET.

DIE INFORMATION ÜBER IHV LAIET = -1

KNOTENNR. 1 DES MERKHALS 2 DER M.KLAS. 2 IST GEEIGNET.

DIE INFORMATION ÜBER IHV LAIET = -1

NR. DES NEUEN KNOTENS = 1

VORLIEGENDE AUSPRAEGUNGS = 2 MAX. ZAHL DER AUSPRAEGUNGEN = 2

ES WURDEN 2 + 1 FREIE ZEILEN GESUCHT. ES SIND DIE ZEILEN

11
20
21

DER VERHALTENSVEKTOR LAJTET NACH DER AENDERUNG

ZEILE	ZL	ZR	ZVOR	MERKKL	MERKNR	CKNOT	OBJ
1	2	3	0	1	1	1	2
2	4	5	1	2	1	1	2
3	6	7	1	1	1	2	2
4	0	0	2	0	4	0	0
5	0	0	2	0	1	0	0
6	0	0	3	0	3	0	0
7	8	9	7	2	1	4	2
8	10	11	7	2	1	1	2
9	12	13	7	2	1	1	2
10	18	19	8	2	1	1	2
11	20	21	8	2	2	1	2
12	0	0	9	0	4	0	0
13	14	15	9	2	2	1	2
14	15	17	13	2	3	1	2
15	0	0	13	0	4	0	0
16	0	0	14	0	0	0	0
17	0	0	14	0	3	0	0
18	0	0	10	0	0	0	0
19	0	0	10	0	2	0	0
20	0	0	11	0	2	0	0
21	0	0	11	0	2	0	0

ES LAG REDUNDANZ VOR
 ES WURDEN 4 KNOTEN/ENTSCHEIDUNGEN SELBESCHT
 SIE STANDE IM VERHALTENSVEKTOR IN DEN ZEILEN

8
 11 20
 21

DER VERHALTENSVEKTOR LAJTET NACH ANWENDUNG DER 2. COLL. RESEL

ZEILE	ZL	ZR	ZVOR	MERKKL	MERKNR	CKNOT	OBJ
1	2	3	0	1	1	1	2
2	4	5	1	2	1	1	2
3	6	7	1	1	1	2	2
4	0	0	2	0	4	0	0
5	0	0	2	0	1	0	0
6	0	0	3	0	3	0	0
7	10	9	3	1	1	4	2
8	0	0	0	0	0	0	0
9	12	13	7	2	1	1	2
10	18	19	7	2	2	1	2
11	0	0	9	0	4	0	0
12	0	0	9	0	2	0	0
13	14	15	9	2	3	1	2
14	16	17	13	2	4	0	0
15	0	0	13	0	0	0	0
16	0	0	14	0	2	0	0
17	0	0	14	0	3	0	0
18	0	0	10	0	1	0	0
19	0	0	10	0	2	0	0

Die Namen der 5 Merkmale unterscheiden sich von den im Text der vorliegenden Arbeit gewählten Bezeichnungen. Inhaltlich sind die Merkmale aber identisch. CKNOT bezeichnet die Nr. des überprüften Knotens, OBJ die Zahl der Bezugsobjekte des Knotens. VV entspricht dem Vektor VERHi.

Auszug aus dem Protokoll des Simulationslaufs von Modell GV1111
für Gruppe 1

DIE LISTE DER VOM TEILNEHMER 1 ERMITTELTEN ENTSCHEIDUNGSINFORMATIONEN
 FÜR DIE PERIODE 17 LAUTET IN DISJUNKTER FORM =
 MERKMAL AUSSPRACHENNR.

=ERFOLGSKOMBINATION= 1
 =ORT DER PREISVERÄNDERUNG= 2
 =ART DER PREISVERÄNDERUNG= 2
 =VERHAELTNIS DER ANGEBOTS- 2
 PREISE DER VORPERIODE=
 =FOLGERGEBNISSE= 7
 DIE LISTE DER ENTSCHEIDUNGSINFORMATIONEN ENTSPRECHEND DEM KNOTENVERH.
 LAUTET =

	1.M	2.M	3.M	4.M	5.M
1	-1	-1	-1	-1	-1

DIE LISTE DER VOM TEILNEHMER 2 ERMITTELTEN ENTSCHEIDUNGSINFORMATIONEN
 FÜR DIE PERIODE 17 LAUTET IN DISJUNKTER FORM =
 MERKMAL AUSSPRACHENNR.

=ERFOLGSKOMBINATION= 1
 =ORT DER PREISVERÄNDERUNG= 2
 =ART DER PREISVERÄNDERUNG= 2
 =VERHAELTNIS DER ANGEBOTS- 2
 PREISE DER VORPERIODE=
 =FOLGERGEBNISSE= 7
 DIE LISTE DER ENTSCHEIDUNGSINFORMATIONEN ENTSPRECHEND DEM KNOTENVERH.
 LAUTET =

	1.M	2.M	3.M	4.M	5.M
1	-1	-1	-1	-1	-1

FÜR DIE 17. PERIODE LAUTEN DIE AKTUELLEN GEW.HFGK. FÜR TEILNEHMER 1
 FÜR 2 OBJEKTE = 0.500 0.800

FÜR DIE 17. PERIODE LAUTEN DIE KORR.KOEFF. FÜR TEILNEHMER 1
 FÜR 2 OBJEKTE = -0.94492 0.83203
 DIE ENTSCHEIDUNG DES TEILNEHMERS NR. 1 LAUTET = 2
 DIE ENTSCHEIDUNG STEHT IN DER ZEILE 17 DES VV-VEKTORS
 DIE BESCHREIBUNG DES RELEVANTEN ZWEIGES LAUTET =

FELDNR. IN VV - M.KLASSE - M.NR. - SPR.CKNOT. - ERGB.

	1	2	3	4	5
6	1	1	1	1	1
13	2	1	1	1	-1
76	2	2	1	1	-1
104	2	3	1	1	-1

DIE ZULAESSIGKEITSPRUEF. DER ENTSC.H. NR. 2 FÜR TEILN. NR. 1 ERGIBT =

POSITIVES ERGEBNIS, DA DIE VOM TEILN. NR. 1 ANGESTREBTE ENTSCHEIDUNG
 NR. 2 BEIM TEILN. NR. 1 NICHT GEGEN REGEL NR. 1 FÜR
 OBJEKT 2 VERSTOSST

FÜR DIE 17. PERIODE LAUTEN DIE AKTUELLEN GEW.HFGK. FÜR TEILNEHMER 2
 FÜR 2 OBJEKTE = 0.500 0.800

FÜR DIE 17. PERIODE LAUTEN DIE KORR.KOEFF. FÜR TEILNEHMER 2

FÜR 2 OBJEKTE = -0.94492 0.83203
 DIE ENTSCHEIDUNG DES TEILNEHMERS NR. 2 LAUTET = 3
 DIE ENTSCHEIDUNG STEHT IN DER ZEILE 11 DES VV-VEKTORS
 DIE BESCHREIBUNG DES RELEVANTEN ZWEIGES LAUTET =

FELDNR. IN VV - M.KLASSE - M.NR. - SPR.CKNOT. - ERGB.

	1	2	3	4	5
6	1	1	1	1	1
13	2	1	1	1	-1
34	2	2	1	1	-1

DIE ZULAESSIGKEITSPRUEF. DER ENTSC.H. NR. 3 FÜR TEILN. NR. 2 ERGIBT =

POSITIVES ERGEBNIS, DA DIE VOM TEILN. NR. 2 ANGESTREBTE ENTSCHEIDUNG
 NR. 3 BEIM TEILN. NR. 2 NICHT GEGEN REGEL NR. 2 FÜR
 OBJEKT 1 VERSTOSST

IN PERIODE NR. 17 SIND DIE INDIVIDUALENTSCHEIDUNGEN DER TEILNEHMER NICHT IDENTISCH.
 IND.ENTSCH. VON TEIL. 1 = 2 IND.ENTSCH. VON TEIL. 2 = 3
 DIE ZULAESSIGKEITSPRUEF. DER ENTSCH. NR. 3 FUER TEILV. NR. 1 ERGIBT =
 POSITIVES ERGEBNIS, DA DIE VOM TEILV. NR. 2 ANGESTREBTE ENTSCHEIDUNG NR. 3 BEIM TEILV. NR. 1 NICHT GEGEN REGEL NR. 2 FUER OBJEKT 1 VERSTOSST

TEILNEHMER 2 UEBT AUF TEILNEHMER 1 EINFLUSS AUS.
 DER EINFLUSS WIRD NICHT ZUM 1. MAL BEI DER VORLIEGENDEN AUSPRAEGUNG 1 DES 1. MERKMALS AUSGEUEBT.

KNOTENNR. 2 DES MERKMALS 1 DER MKLAS. 1 IST UNGEEIGNET.
 DIE INFORMATION UEBER IHN LAUTET = -1.
 KNOTENNR. 3 DES MERKMALS 1 DER MKLAS. 1 IST UNGEEIGNET.
 DIE INFORMATION UEBER IHN LAUTET = -1.
 KNOTENNR. 4 DES MERKMALS 1 DER MKLAS. 1 IST UNGEEIGNET.
 DIE INFORMATION UEBER IHN LAUTET = -1.
 KNOTENNR. 1 DES MERKMALS 1 DER MKLAS. 3 IST UNGEEIGNET.
 DIE INFORMATION UEBER IHN LAUTET = -1.
 KNOTENNR. 2 DES MERKMALS 1 DER MKLAS. 3 IST UNGEEIGNET.
 DIE INFORMATION UEBER IHN LAUTET = -1.
 KNOTENNR. 3 DES MERKMALS 1 DER MKLAS. 3 IST UNGEEIGNET.
 DIE INFORMATION UEBER IHN LAUTET = -1.
 KNOTENNR. 4 DES MERKMALS 1 DER MKLAS. 3 IST UNGEEIGNET.
 DIE INFORMATION UEBER IHN LAUTET = -1.
 ES WURDE KEINE UNBENUTZTE NUMMER GEFUNDEN
 ES WURDEN 9 KNOTEN/ENTSCHEIDUNGEN SELBST
 SIE STANDEN IM VERHALTENSVEKTOR IN DEN ZEILEN

2 10
 12 13
 11 14
 15 16
 17

DER VERHALTENSVEKTOR LAUTET NACH ANWENDUNG DER 1. KOLL. REGEL

ZEILE	ZL	ZR	ZVOR	MERKKL	MERKNR	CKNOT	OBJ
1	2	3	0	1	1	1	2
2	0	0	1	0	3	0	0
3	6	7	1	1	3	3	2
4	0	0	22	0	1	0	0
5	0	0	22	0	2	0	0
6	0	0	3	0	1	0	0
7	8	9	3	1	4	4	2
8	20	21	7	2	1	1	2
9	0	0	7	0	2	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0
11	0	0	0	0	0	0	0
12	0	0	0	0	0	0	0
13	0	0	0	0	0	0	0
14	0	0	0	0	0	0	0
15	0	0	0	0	0	0	0
16	0	0	0	0	0	0	0
17	0	0	0	0	0	0	0
18	0	0	0	0	0	0	0
19	0	0	0	0	0	0	0
20	0	0	8	0	2	0	0
21	22	23	8	2	2	1	2
22	4	5	21	0	3	1	0
23	0	0	21	0	2	0	0

DIE GRUPPENTENTSCHEIDUNG LAUTET = 3
 DAS GRUPPENPREISANGEBOT FUER M1 BETRAEGT 1.55
 DAS GRUPPENPREISANGEBOT FUER M2 BETRAEGT 1.85

Wegen der von der bisherigen Terminologie abweichenden
 Bezeichnungen siehe S. 383.

Korrelationsmatrix

	PREIS+1	PREIS+2	PREISa1	PREISa2	ACTTP	M1MOD	M1EXP	BCE1	BCE2	BCM1	BCM2
PREIS+1	1.00	0.31	-0.56	-0.11	0.24	0.11	0.26	0.30	0.27	0.16	0.17
PREIS+2	0.31	1.00	-0.16	-0.49	0.10	0.18	-0.07	0.40	0.45	0.36	0.28
PREISa1	-0.56	-0.16	1.00	0.27	-0.30	0.14	-0.30	-0.09	-0.11	-0.18	-0.09
PREISa2	-0.11	-0.49	0.27	1.00	-0.17	-0.29	0.09	-0.15	-0.13	-0.25	-0.01
ACTTP	0.24	0.10	-0.30	1.00	-0.17	-0.29	0.09	-0.15	-0.13	0.39	0.21
M1MOD	0.11	0.18	0.14	-0.29	0.09	1.00	-0.03	-0.12	-0.17	-0.11	-0.23
M1EXP	0.26	0.07	-0.30	0.09	-0.17	1.00	0.03	0.13	0.17	-0.18	-0.06
BCE1	0.30	0.40	-0.09	-0.15	0.40	-0.12	0.13	1.00	0.97	0.47	0.65
BCE2	0.27	0.45	-0.11	-0.13	0.31	-0.12	-0.17	0.97	1.00	0.47	0.66
BCM1	0.16	0.36	-0.18	-0.25	0.39	-0.11	-0.18	0.45	0.47	1.00	0.60
BCM2	0.17	0.28	-0.09	-0.01	0.21	-0.23	-0.06	0.65	0.66	0.60	1.00
BTE1	0.21	0.34	-0.16	-0.20	0.68	-0.19	-0.19	0.82	0.79	0.65	0.61
BTE2	0.25	0.28	-0.12	-0.11	0.69	-0.23	-0.18	0.85	0.90	0.44	0.54
BTM1	0.13	0.36	-0.31	-0.16	0.43	-0.16	-0.08	0.32	0.38	0.82	0.47
BTM2	0.19	0.21	-0.16	-0.22	0.58	-0.30	-0.12	0.58	0.52	0.45	0.70
BTTE1	-0.21	-0.37	0.10	0.20	-0.62	0.20	0.24	-0.88	-0.85	-0.63	-0.65
BTTE2	-0.23	-0.33	0.06	0.13	-0.61	0.22	0.26	-0.91	-0.87	-0.46	-0.60
BTM1	-0.12	-0.37	0.27	0.13	-0.43	0.18	0.10	-0.39	-0.43	-0.76	-0.48
BTM2	-0.22	-0.21	0.17	0.27	-0.55	0.29	0.08	-0.60	-0.53	-0.33	-0.54
TREND	0.20	0.22	0.13	-0.12	0.39	-0.13	-0.31	0.84	0.73	0.26	0.49
PREISa	-0.39	-0.40	0.74	0.83	-0.30	-0.10	-0.11	-0.16	-0.15	-0.25	-0.04
PREIS+	0.80	0.82	-0.44	-0.38	0.21	0.18	0.11	0.43	0.45	0.32	0.28
ACT+	0.24	0.10	-0.30	-0.17	1.00	-0.21	-0.14	0.40	0.31	0.39	0.21
MODC1	-0.57	-0.11	0.90	0.22	-0.25	0.05	-0.34	-0.11	-0.12	-0.02	-0.06
MODC2	-0.06	-0.49	0.22	0.95	-0.13	-0.27	0.09	-0.12	-0.10	-0.23	0.02
MOD1	0.00	-0.08	0.41	0.14	0.01	0.04	-0.18	-0.01	0.35	-0.28	0.17
MOD2	-0.09	-0.41	0.15	0.62	0.05	-0.37	0.08	-0.01	-0.02	-0.23	-0.04
RM1E1	0.24	0.09	-0.40	-0.12	0.62	-0.12	-0.18	0.41	0.32	0.25	0.07
RM2E2	0.25	0.53	-0.11	-0.35	0.35	-0.17	-0.26	0.81	0.80	0.38	0.52
RE12	0.02	-0.04	0.13	-0.02	0.63	-0.21	-0.44	0.35	0.25	0.08	0.13
RM12	-0.10	0.11	0.14	0.26	0.21	-0.09	-0.26	0.52	0.54	0.22	0.22

	BTE1	BTE2	BTM1	BTM2	BTTE1	BTTE2	BTTM1	BTTM2	TREND	PREISA	PREIS+
PREIS+1	0.34	0.25	0.13	0.19	-0.21	-0.23	-0.12	-0.22	0.20	-0.39	0.80
PREIS+2	0.31	0.28	0.36	0.21	-0.37	-0.33	-0.37	-0.21	0.22	-0.40	0.82
PREIS+1	-0.16	-0.12	-0.31	-0.16	0.10	0.06	0.27	0.17	0.13	0.74	-0.44
PREIS+2	-0.20	-0.11	-0.16	-0.22	0.20	0.13	0.13	0.27	-0.12	0.83	-0.38
ACTTYP	0.68	0.69	0.43	0.58	-0.62	-0.61	-0.43	-0.55	0.39	-0.30	0.21
M1MOD	-0.19	-0.23	-0.16	-0.30	0.20	0.20	0.18	0.29	-0.13	-0.10	0.18
M1FXP	-0.19	0.08	0.32	-0.12	0.24	0.26	0.10	0.08	-0.31	-0.11	0.11
BCE1	0.82	0.85	0.32	0.58	-0.88	-0.91	-0.39	-0.60	0.84	-0.16	0.43
BCE2	0.79	0.80	0.38	0.52	-0.85	-0.87	-0.43	-0.53	0.73	-0.15	0.45
BCM1	0.65	0.44	0.82	0.45	-0.63	-0.46	-0.76	-0.33	0.26	-0.25	0.32
BCM2	0.61	0.54	0.47	0.70	-0.65	-0.60	-0.48	-0.54	0.49	-0.04	0.28
BTE1	1.00	0.90	0.60	0.72	-0.98	-0.89	-0.64	-0.67	0.63	-0.23	0.34
BTE2	0.90	1.00	0.45	0.73	-0.92	-0.98	-0.49	-0.72	0.76	-0.15	0.33
BTM1	0.60	0.45	1.00	0.39	-0.56	-0.42	-0.97	-0.27	0.05	-0.27	0.30
BTM2	0.72	0.73	0.39	1.00	-0.73	-0.72	-0.42	-0.95	0.57	-0.25	0.24
BTTE1	-0.98	-0.92	-0.56	-0.73	1.00	0.94	0.60	0.69	-0.73	0.20	-0.36
BTTE2	-0.89	-0.98	-0.42	-0.72	0.94	1.00	0.57	0.71	-0.84	0.13	-0.35
BTM1	-0.64	-0.49	-0.97	-0.42	0.60	0.47	1.00	0.32	-0.15	0.24	-0.31
BTTM2	-0.67	-0.72	-0.27	-0.95	0.69	0.71	0.32	1.00	-0.60	0.30	-0.26
TREND	0.63	0.76	0.05	0.57	-0.73	-0.84	-0.15	-0.60	1.00	-0.02	-0.26
PREISA	-0.23	-0.15	-0.27	-0.25	0.20	0.13	0.24	0.30	-0.02	1.00	-0.49
PREIS+	0.34	0.33	0.30	0.24	-0.36	-0.35	-0.34	-0.26	0.26	-0.49	1.00
ACT+	0.68	0.69	0.43	0.58	-0.62	-0.61	-0.43	-0.55	0.39	-0.30	0.21
MODC1	-0.10	-0.16	-0.14	-0.15	0.04	0.08	0.08	0.18	0.11	0.66	-0.41
MODC2	-0.17	-0.12	-0.14	-0.21	0.17	0.13	0.12	0.26	-0.11	0.77	-0.35
MOD1	-0.17	0.32	-0.52	0.23	-0.25	-0.38	0.47	-0.28	0.56	0.32	-0.05
MOD2	-0.04	0.06	-0.17	-0.04	0.04	-0.04	0.14	0.05	0.04	0.49	-0.32
RM1E1	0.51	0.48	0.30	0.29	-0.47	-0.45	-0.35	-0.30	0.40	-0.31	0.21
RM2E2	0.54	0.68	0.25	0.54	-0.72	-0.76	-0.32	-0.59	0.73	-0.30	0.48
RE12	0.45	0.70	0.11	0.54	-0.49	-0.66	-0.15	-0.54	0.64	0.04	-0.01
RM12	0.45	0.48	0.25	0.14	-0.49	-0.52	-0.34	-0.14	0.45	0.23	0.13

	ACT+	MODC1	MODC2	MOD1	MOD2	RM1E1	RM2E2	RE12	RM12
PREIS+1	0.24	-0.57	-0.06	0.00	-0.09	0.24	0.25	0.02	0.10
PREIS+2	0.10	-0.11	-0.49	-0.08	-0.41	0.09	0.53	-0.04	0.11
PREIS+1	-0.30	0.90	0.22	0.41	0.15	-0.40	-0.11	0.13	0.14
PREIS+2	-0.17	0.22	0.95	0.14	0.62	-0.12	-0.35	-0.02	0.26
ACTYP	1.00	-0.25	-0.18	0.01	0.05	0.62	0.35	0.63	0.21
MIMOD	-0.21	0.05	-0.27	0.04	-0.37	-0.12	-0.17	-0.21	-0.09
MEXP	-0.14	-0.34	0.09	-0.18	0.08	-0.18	-0.44	-0.44	-0.26
BCE1	0.40	-0.11	-0.12	0.41	-0.01	0.41	0.81	0.35	0.52
BCE2	0.31	-0.12	-0.10	0.35	-0.02	0.32	0.80	0.25	0.54
BCM1	0.39	-0.02	-0.23	-0.28	-0.23	0.25	0.38	0.08	0.22
BCM2	0.21	-0.06	0.02	0.17	-0.04	0.07	0.52	0.13	0.22
BTE1	0.68	-0.10	-0.17	0.32	-0.04	0.51	0.64	0.45	0.45
BTE2	0.69	-0.16	-0.12	0.32	0.06	0.48	0.68	0.70	0.48
BTM1	0.43	-0.14	-0.14	-0.52	-0.17	0.30	0.25	0.11	0.25
BTM2	-0.58	-0.15	-0.21	0.23	-0.04	0.29	0.54	0.54	0.14
BTE1	-0.62	0.04	0.17	-0.25	0.04	-0.47	-0.72	-0.49	-0.49
BTE2	-0.61	0.08	0.13	-0.38	-0.04	-0.45	-0.76	-0.66	-0.52
BTM1	-0.43	0.08	0.12	0.47	0.14	-0.35	-0.32	-0.15	-0.34
BTM2	-0.55	0.18	0.26	-0.28	0.05	-0.30	-0.59	-0.54	-0.14
TREND	0.39	0.11	-0.11	0.56	0.04	0.40	0.73	0.64	0.45
PREIS4	-0.30	0.66	0.77	0.32	0.49	-0.31	-0.30	0.04	0.23
PREIS+	0.21	-0.41	-0.35	-0.05	-0.32	0.21	0.48	-0.01	0.13
ACT+	1.00	-0.25	-0.18	0.01	0.05	0.62	0.35	0.63	0.21
MODC1	-0.25	1.00	0.20	0.20	0.11	-0.21	-0.07	0.07	0.16
MODC2	-0.18	0.20	1.00	0.12	0.60	-0.15	-0.28	-0.07	0.25
MOD1	0.01	0.20	0.12	1.00	0.20	-0.09	0.34	0.34	0.21
MOD2	0.05	0.11	0.60	0.20	1.00	0.06	-0.11	0.13	0.24
RM1E1	0.62	-0.21	-0.15	-0.09	0.06	1.00	0.29	0.38	0.37
RM2E2	0.35	-0.07	-0.28	0.34	-0.11	0.29	1.00	0.34	0.33
RE12	0.63	0.07	-0.07	0.34	0.13	0.38	0.34	1.00	0.27
RM12	0.21	0.16	0.25	0.21	0.24	0.37	0.33	0.27	1.00

Factor scores

FACTOR 1

	GRUPPE1	GRUPPE2	GRUPPE3	GRUPPE4	GRUPPE5	GRUPPE6	GRUPPE7	MEAN	STD
GV1111	0.38	1.31	1.57	0.87	0.78	0.09	0.24	0.10	0.90
GV1121	0.50	1.18	1.89	0.84	0.88	0.29	0.47	0.15	0.99
GV1131	0.12	0.77	1.46	0.87	0.91	0.44	0.03	0.01	0.80
GV1141	0.06	1.27	1.57	0.87	1.06	0.20	0.38	0.09	0.93
GV1211	0.12	1.31	1.40	1.67	0.73	0.43	0.67	0.01	1.05
GV1221	0.11	1.18	1.58	0.66	0.98	0.22	0.01	0.15	0.86
GV1231	0.14	0.79	2.17	1.25	1.02	0.31	0.67	0.06	1.10
GV1241	0.17	1.27	1.41	1.67	1.06	0.23	0.13	0.04	1.04
GV1112	0.08	1.31	1.48	0.87	1.10	0.09	0.24	0.11	0.91
GV1122	0.68	1.18	1.71	0.84	0.90	0.29	0.45	0.15	0.96
GV1132	0.24	0.77	1.48	0.87	0.86	0.29	0.19	0.04	0.80
GV1142	0.12	1.27	1.48	0.87	1.27	0.31	0.45	0.05	0.96
GV1212	0.08	0.33	1.40	1.21	0.93	0.03	0.67	0.16	0.82
GV1222	0.27	0.66	1.58	0.66	1.05	0.22	0.49	0.01	0.83
GV1232	0.10	0.64	2.17	1.47	1.09	0.29	0.67	0.09	1.13
GV1242	0.10	0.57	1.41	1.47	1.25	0.23	0.49	0.22	0.92
GV2111	0.03	0.67	2.00	1.20	1.12	0.28	0.12	0.07	1.02
GV2121	0.91	1.32	1.83	1.12	1.27	0.16	0.22	0.03	1.13
GV2131	0.03	0.86	1.76	1.18	0.54	0.77	0.49	0.09	0.95
GV2141	0.27	0.69	2.07	1.27	1.25	0.49	0.43	0.13	1.09
GV2211	0.11	0.84	2.04	1.14	1.12	0.09	0.24	0.08	1.03
GV2221	0.74	0.55	1.32	1.14	1.27	0.10	0.42	0.26	0.86
GV2231	0.11	1.22	2.27	1.14	0.50	0.19	0.51	0.15	1.09
GV2241	0.35	1.03	2.22	1.14	1.25	0.23	0.09	0.05	1.13
GV2112	0.25	0.78	2.09	1.58	1.12	0.06	0.39	0.08	1.13
GV2122	0.06	0.78	1.32	1.08	1.30	0.48	0.22	0.15	0.87
GV2132	0.09	0.86	1.32	1.62	0.92	0.13	0.85	0.20	0.96
GV2142	0.17	1.20	2.22	1.58	1.25	0.14	0.31	0.04	1.23
GV2212	0.09	0.54	2.00	1.22	1.23	0.25	0.36	0.09	1.03
GV2222	0.11	0.56	1.83	1.18	1.27	0.01	0.34	0.07	0.98
GV2232	0.47	1.09	1.76	1.18	0.96	0.18	0.51	0.06	1.01
GV2242	0.04	0.94	2.07	1.22	1.22	0.19	0.14	0.03	1.08
MEAN	0.07	0.93	1.75	1.15	1.05	0.06	0.35	0.00	1.00
STD	0.30	0.29	0.31	0.28	0.21	0.26	0.27		

F A C T O R 2

	GRUPPE1	GRUPPE2	GRUPPE3	GRUPPE4	GRUPPE5	GRUPPE6	GRUPPE7	MEAN	STD
GV1111	0.39	1.19	0.22	0.03	-0.83	0.76	1.06	-0.64	0.41
GV1121	-3.84	0.30	0.30	0.08	-0.30	0.78	0.54	-0.31	1.48
GV1131	0.82	0.43	0.15	0.03	0.31	0.21	0.77	0.45	0.31
GV1141	0.29	0.20	0.22	-0.03	0.98	0.24	0.22	0.31	0.28
GV1211	-0.17	1.19	0.53	-0.26	1.41	0.82	0.35	-0.60	0.54
GV1221	0.68	0.30	0.42	-2.34	0.84	0.27	4.43	-0.80	1.77
GV1231	0.21	0.55	-1.22	-0.03	0.88	0.49	0.35	0.17	0.63
GV1241	0.05	0.20	-0.46	-0.26	0.98	-0.07	1.21	0.39	0.49
GV1112	0.82	1.19	0.07	0.03	-0.49	0.16	1.06	0.48	0.52
GV1122	-6.15	0.30	-0.22	0.08	-0.75	0.78	1.08	-0.72	2.26
GV1132	0.98	0.43	-0.07	0.03	1.07	0.78	1.08	0.62	0.45
GV1142	0.89	0.20	0.07	0.03	0.32	1.57	0.32	0.44	0.55
GV1212	0.42	-0.41	0.53	-0.04	0.35	0.44	0.35	-0.23	0.31
GV1222	-0.68	0.78	-0.42	-2.34	-0.32	0.27	0.22	-0.24	0.97
GV1232	1.00	0.18	1.22	-0.06	0.41	0.58	0.35	0.18	0.65
GV1242	0.14	-0.20	-0.46	-0.06	0.55	0.07	0.22	0.17	0.25
GV2111	1.25	-0.40	-0.08	-0.48	-0.48	0.08	0.26	0.30	0.49
GV2121	-4.33	-0.33	0.19	-0.01	-0.55	-2.09	-0.92	-0.79	1.69
GV2131	0.04	1.41	0.16	0.05	0.15	-1.66	-0.40	0.48	0.69
GV2141	0.03	-0.03	0.19	0.32	0.57	0.73	1.18	0.22	0.54
GV2211	-1.31	0.29	0.58	0.29	-0.48	0.30	0.19	0.16	0.59
GV2221	4.87	-0.47	-0.06	0.29	-0.55	-0.26	0.05	-0.61	1.76
GV2231	1.10	-0.97	0.98	0.29	-0.19	0.56	0.44	-0.12	0.72
GV2241	0.08	-0.54	-0.09	0.29	0.57	-0.00	0.84	0.16	0.42
GV2112	-0.25	0.53	0.64	-1.37	-0.48	-0.73	0.60	0.20	0.70
GV2122	-0.06	-0.07	0.06	-3.51	-0.35	-1.14	0.92	-0.59	1.32
GV2132	0.94	1.41	-0.06	-1.30	-0.42	0.64	-0.34	-0.44	0.74
GV2142	0.61	-0.13	0.09	-1.37	0.57	-0.99	0.68	-0.10	0.75
GV2212	-0.73	0.35	0.08	0.07	-0.41	0.30	0.16	-0.18	0.32
GV2222	-1.70	-0.47	0.19	0.01	-0.55	-0.24	0.39	-0.14	0.71
GV2232	-0.47	-0.72	0.16	0.01	-0.35	-1.03	0.44	-0.28	0.48
GV2242	0.60	-0.14	0.19	0.07	0.47	0.63	0.49	0.15	0.40
MEAN	-0.32	0.07	-0.00	-0.33	0.29	-0.05	0.34	0.00	1.00
STD	1.83	0.64	0.45	0.90	0.56	0.78	0.94		

F A C T O R 3

	GRUPPE1	GRUPPE2	GRUPPE3	GRUPPE4	GRUPPE5	GRUPPE6	GRUPPE7	MEAN	STD
GV1111	-0.31	1.23	1.44	0.69	0.07	-1.93	-0.29	-0.22	1.04
GV1121	-2.48	-0.21	1.24	0.77	0.23	-1.24	-0.20	-0.10	1.21
GV1131	1.53	-0.12	1.55	0.69	-0.23	-1.04	1.01	-0.24	1.00
GV1141	1.27	-0.59	1.44	0.69	0.42	-1.81	0.08	-0.15	1.06
GV1211	-0.94	1.23	1.55	1.85	0.03	2.08	-0.61	-0.03	1.36
GV1221	1.43	-0.21	1.48	0.40	0.21	-1.11	1.08	-0.19	0.97
GV1231	-0.62	-0.12	0.63	1.46	0.31	-1.21	-0.61	0.15	0.82
GV1241	-0.76	-0.59	1.39	1.85	0.42	-0.96	-0.33	0.15	1.02
GV1112	1.55	1.23	1.68	0.69	0.12	1.67	-0.29	-0.32	1.16
GV1122	2.45	0.21	1.40	0.77	0.13	-1.24	-0.02	-0.17	1.19
GV1132	1.40	-0.12	1.68	0.69	-0.17	-1.24	-0.39	-0.14	0.99
GV1142	-0.88	-0.59	1.88	0.69	-0.48	-1.89	-0.06	-0.08	1.08
GV1222	-0.85	-0.07	1.55	1.36	-0.27	-0.78	0.61	-0.24	0.90
GV1232	0.41	-0.40	1.48	0.40	0.67	-1.11	-0.65	-0.10	0.78
GV1242	1.49	-0.27	0.63	1.44	0.69	-1.18	0.61	-0.06	1.00
GV2111	1.40	-0.01	1.39	1.44	0.27	-0.96	-0.05	-0.11	0.99
GV2121	1.30	0.06	1.25	0.44	-0.05	-1.59	-0.19	-0.20	0.91
GV2131	0.48	-0.48	1.40	1.24	0.89	-1.51	0.13	-0.27	0.97
GV2141	1.00	-0.25	1.47	0.64	0.36	-2.27	-0.28	-0.11	1.13
GV2211	-0.05	-0.44	0.93	0.91	0.22	-1.83	-0.68	-0.14	0.89
GV2221	1.41	-0.05	1.29	0.66	-0.05	-1.50	0.48	-0.08	0.97
GV2231	0.42	-0.20	1.59	0.66	0.89	-1.07	-0.20	-0.30	0.80
GV2241	-0.63	1.19	0.69	0.66	0.13	-1.33	-0.37	-0.29	0.76
GV2112	-0.13	-0.11	0.57	0.66	-0.22	-0.58	-0.36	-0.14	0.37
GV2122	-0.49	-0.14	1.29	1.77	-0.05	-1.30	-0.01	-0.15	0.97
GV2132	-0.21	-0.36	1.59	0.60	0.94	-0.33	-0.13	-0.21	0.81
GV2142	-0.83	-0.25	1.59	1.90	0.15	-1.39	0.60	-0.26	1.12
GV2212	-0.51	-0.15	0.57	1.77	0.22	-1.54	0.18	-0.08	0.94
GV2222	1.31	-0.04	1.25	1.19	0.05	-1.15	-0.27	-0.05	0.93
GV2232	-0.38	-0.77	1.40	1.41	0.89	-1.53	-0.25	-0.11	1.06
GV2242	1.02	-0.06	1.47	1.41	0.56	-1.33	-0.37	-0.09	1.02
GV2242	-0.97	-0.01	0.93	1.19	0.18	-1.16	-0.20	-0.00	0.81
MEAN	-0.90	-0.33	1.30	1.03	0.29	-1.33	-0.05	0.00	
STD	0.68	0.44	0.34	0.47	0.33	0.43	0.43		1.00

FACTOR 4

	GRUPPE1	GRUPPE2	GRUPPE3	GRUPPE4	GRUPPE5	GRUPPE6	GRUPPE7	MEAN	STD
GV1111	0.20	-2.22	1.01	-0.62	-0.41	0.68	0.90	-0.07	1.06
GV1121	1.70	1.57	1.05	-0.68	0.65	1.01	0.99	0.26	1.13
GV1131	0.14	-1.02	0.71	-0.62	0.71	1.11	0.82	0.27	0.74
GV1141	-0.54	-2.72	1.01	-0.62	0.59	0.31	0.13	-0.26	1.14
GV1211	0.68	-2.22	1.21	-0.75	0.46	0.19	0.91	-0.26	1.07
GV1221	0.15	1.57	1.57	-1.93	0.75	1.04	2.51	-0.36	1.50
GV1231	-0.74	1.17	0.04	-0.56	0.41	0.90	0.91	-0.03	0.76
GV1241	1.60	-2.72	1.18	-0.75	0.59	0.47	0.03	-0.41	1.27
GV1112	0.48	-2.22	1.15	-0.62	0.78	0.92	0.90	0.20	1.12
GV1122	2.10	1.57	1.07	-0.68	0.82	1.01	1.35	0.59	1.17
GV1132	0.47	-1.02	1.15	-0.62	0.67	1.01	1.12	-0.40	0.81
GV1142	-0.29	-2.72	1.15	-0.62	0.39	0.86	0.98	-0.04	1.25
GV1212	0.29	0.69	1.21	-0.99	0.19	0.82	0.91	0.19	0.78
GV1222	0.72	-0.72	1.57	-1.93	0.20	1.04	0.48	0.20	1.09
GV1232	0.36	-0.47	0.04	-0.43	0.59	0.97	0.91	0.28	0.55
GV1242	-0.27	0.69	1.18	-0.75	0.53	0.47	0.48	-0.18	0.61
GV2111	0.11	-1.26	-0.16	-0.75	0.24	0.24	1.21	-0.26	0.52
GV2121	-0.25	1.81	1.15	-0.92	0.37	-1.22	1.06	0.12	1.08
GV2131	1.15	-1.92	1.07	-0.32	1.23	-0.66	-1.01	-0.37	1.09
GV2141	-0.40	0.95	0.09	-0.60	0.52	0.18	1.60	-0.45	0.64
GV2211	0.90	1.61	0.13	-1.07	0.24	0.24	0.14	0.45	0.69
GV2221	-0.16	0.41	-1.57	-1.07	0.37	0.29	1.32	0.39	0.82
GV2231	-0.71	1.64	-0.20	-1.07	1.22	1.27	1.23	-0.34	1.09
GV2241	0.35	-1.89	-0.49	-1.07	0.52	0.80	1.23	-0.53	0.89
GV2112	-0.62	0.57	0.05	-0.83	0.24	0.37	0.79	0.08	0.56
GV2122	-0.08	-0.25	1.57	-1.12	0.34	-0.72	1.06	0.21	0.87
GV2132	-0.35	-1.92	1.57	-0.86	0.74	0.54	1.03	0.11	1.12
GV2142	-0.57	1.97	-0.49	-0.83	0.52	0.19	0.46	-0.38	0.81
GV2212	-0.74	0.24	-0.16	-1.15	0.53	-1.11	0.24	0.01	0.71
GV2222	-0.18	0.77	1.15	-0.96	-0.37	0.38	1.22	0.28	0.76
GV2232	-0.21	-1.36	1.07	-0.96	0.56	1.07	-1.23	-0.10	0.99
GV2242	-0.91	-1.45	0.09	-1.15	0.49	1.33	0.07	-0.24	0.92
MEAN	-0.14	1.21	0.76	-0.84	0.24	0.61	0.68	0.00	1.00
STD	0.73	0.89	0.66	0.40	0.54	0.54	0.76		

F A C T O R 5

	GRUPPE1	GRUPPE2	GRUPPE3	GRUPPE4	GRUPPE5	GRUPPE6	GRUPPE7	MEAN	STD
GV1111	0.87	1.36	0.31	1.48	1.83	0.62	0.01	-0.01	1.11
GV1121	0.76	0.58	1.15	1.58	0.45	0.09	0.90	-0.18	0.89
GV1131	1.19	0.24	0.22	1.48	1.85	0.06	0.90	-0.00	1.06
GV1141	0.21	1.39	0.31	1.48	1.36	0.73	0.91	-0.07	1.03
GV1211	0.64	1.36	0.58	1.12	1.74	1.50	0.26	0.10	1.14
GV1221	2.18	0.58	1.34	1.63	1.49	0.82	1.21	0.54	1.30
GV1231	0.13	0.25	0.61	1.41	1.71	0.43	0.26	0.16	0.88
GV1241	0.20	1.39	0.68	1.12	1.36	1.03	0.22	0.24	0.94
GV1112	0.03	1.36	0.52	1.48	2.19	1.01	0.01	-0.23	1.18
GV1122	0.36	0.58	0.80	1.58	1.66	0.09	0.72	-0.04	0.99
GV1132	0.33	0.24	0.52	1.48	1.58	0.09	0.33	-0.11	0.86
GV1142	1.00	1.39	0.52	1.48	0.77	1.05	0.04	-0.12	1.00
GV1212	0.87	1.17	0.58	0.90	1.09	1.82	0.26	-0.07	1.06
GV1222	0.17	0.91	1.34	1.63	0.19	0.82	0.13	0.12	0.92
GV1232	0.66	1.06	0.61	1.18	1.97	0.50	0.26	0.22	1.01
GV1242	0.33	0.86	0.68	1.18	1.84	1.03	0.13	0.14	1.00
GV2111	0.32	0.79	0.13	0.51	2.05	1.67	0.76	-0.04	1.11
GV2121	0.06	0.14	1.24	1.63	0.42	0.36	0.49	-0.30	0.77
GV2131	0.41	0.02	0.89	0.86	0.07	1.28	0.12	-0.10	0.69
GV2141	0.05	0.11	0.28	1.12	1.72	1.88	0.17	-0.18	1.05
GV2211	0.09	0.16	0.43	0.50	2.05	1.52	0.97	-0.06	1.06
GV2221	0.16	0.08	0.12	0.50	0.42	1.30	0.33	0.13	0.55
GV2231	0.59	0.16	0.90	0.50	0.08	0.05	0.64	0.11	0.50
GV2241	0.12	0.90	0.87	0.50	1.72	1.43	0.03	-0.20	0.97
GV2112	0.39	0.00	0.32	1.43	2.05	1.98	0.43	-0.14	1.22
GV2122	1.28	0.09	0.12	1.89	0.45	0.48	0.49	0.15	0.91
GV2132	0.92	0.02	0.12	1.37	1.73	1.62	0.10	-0.31	1.05
GV2142	0.15	0.56	0.87	1.43	1.72	2.16	0.72	0.19	1.26
GV2212	0.07	1.99	0.13	0.60	1.84	0.31	0.44	-0.10	1.06
GV2222	0.21	1.17	1.24	0.86	0.42	0.98	0.39	-0.19	0.82
GV2232	0.22	1.00	0.89	0.86	0.06	0.62	0.64	-0.08	0.69
GV2242	0.04	0.19	0.28	0.60	1.71	0.10	1.35	0.00	0.86
MEAN	0.15	0.44	0.02	0.79	1.30	0.89	0.12	0.00	1.00
STD	0.64	0.76	0.72	0.95	0.70	0.67	0.56		

F A C T O R 6

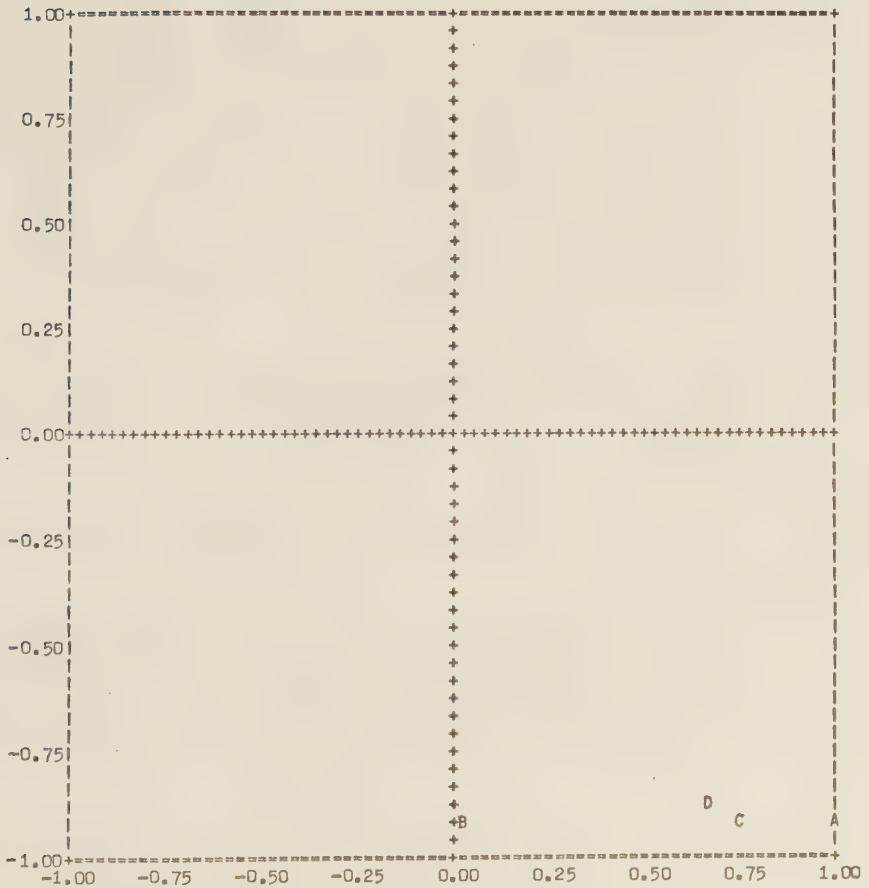
	GRUPE1	GRUPE2	GRUPE3	GRUPE4	GRUPE5	GRUPE6	GRUPE7	MEAN	STD
GV1111	-0.36	0.69	-0.03	-0.99	-0.56	0.27	1.74	0.27	0.80
GV1121	-0.14	0.73	1.26	-0.75	-1.32	-0.57	0.68	-0.02	0.87
GV1131	-0.44	-0.04	-0.01	-0.99	-0.11	-0.32	0.02	-0.15	0.41
GV1141	-0.07	0.85	-0.03	-0.99	0.75	-0.43	0.51	0.08	0.62
GV1211	0.49	0.69	0.46	0.52	0.34	0.34	1.00	0.55	0.21
GV1221	1.27	0.73	1.42	1.11	-0.52	0.30	1.33	0.41	0.95
GV1231	0.15	0.17	2.30	1.42	0.42	-0.53	1.00	-0.07	1.12
GV1241	0.47	0.85	0.34	0.52	0.75	-0.08	0.20	0.46	0.26
GV1112	0.10	0.69	1.17	-0.99	-0.49	-0.00	1.74	0.12	0.93
GV1122	-0.03	0.48	0.73	-0.75	1.19	-0.57	0.62	-0.10	0.69
GV1132	0.79	0.04	1.17	0.99	0.46	-0.57	1.51	0.00	0.91
GV1142	0.13	0.85	1.17	0.99	-0.89	1.67	1.31	0.38	1.03
GV1212	-0.71	1.19	0.46	1.00	-0.45	0.89	1.00	0.69	0.51
GV1222	-0.42	0.58	1.42	1.11	1.33	-0.30	0.48	-0.31	0.86
GV1232	0.28	-0.19	-2.30	0.90	0.09	-0.35	1.00	0.08	1.02
GV1242	-0.35	1.41	0.34	0.90	-0.36	0.08	0.48	-0.36	0.60
GV2111	0.21	1.45	1.34	-0.93	-0.44	0.22	1.13	0.95	0.34
GV2121	2.30	0.40	1.18	0.58	1.59	1.63	0.57	0.09	1.95
GV2131	0.65	1.60	0.75	1.02	-1.47	-1.35	0.52	-0.23	1.10
GV2141	-0.71	1.68	0.99	0.06	-0.70	-1.49	0.28	-0.07	1.01
GV2211	0.52	1.09	1.60	1.19	0.44	1.14	1.24	-0.37	1.04
GV2221	2.13	-0.89	0.38	1.19	1.59	0.45	0.90	0.03	1.22
GV2231	0.10	1.02	-2.50	-1.19	1.51	-0.79	0.27	-0.95	0.88
GV2241	0.57	1.01	-2.08	1.19	-0.70	0.12	0.34	-0.28	1.01
GV2112	0.20	0.70	1.60	1.08	0.44	-1.24	0.75	-0.08	0.96
GV2122	0.72	1.70	0.38	1.87	1.51	-0.34	0.57	0.00	1.18
GV2132	-0.06	1.60	0.38	1.13	-0.42	-1.43	0.59	0.26	0.93
GV2142	-0.06	0.40	-2.08	1.08	-0.70	1.09	1.20	-0.15	1.05
GV2212	0.66	1.44	1.34	1.92	0.57	-1.08	0.77	-0.42	1.18
GV2222	-0.53	1.49	1.18	1.74	1.59	-0.87	0.77	-0.61	1.08
GV2232	-0.32	0.83	0.75	-1.74	1.18	-1.49	0.27	-0.56	0.92
GV2242	0.46	1.43	0.99	1.92	0.88	0.76	1.20	-0.34	1.13
MEAN	0.23	0.52	-0.36	-0.29	-0.50	-0.42	0.82	0.00	1.00
STD	0.69	0.88	1.21	1.12	0.78	0.75	0.44		

Diskriminanzanalyse

.....
 P L O T T I N G T H E G R O U P S N O W

 PLOT OF GROUPS IN DISCRIMINANCE SPACE
 LEGEND:

IZUG=1 A
 IZUG=2 B
 IZUG=3 C
 IZUG=4 D



Literaturverzeichnis

=====

Ahrens, J. H.

=FNORM= FNORM: 1130 Standard Normal Random Variables (Standard Precision only), Contributed Program Library Submittal Form (for IBM S/360, 1130 and 1800), New York 1970.

=REGOL= REGOL: 1130 Standard Uniform Random Variables. Contributed Program Library Submittal Form (for IBM S/360, 1130 and 1800), New York 1970.

Cattell, Raymond B.

=Factor Analysis= The Meaning and Strategic Use of Factor Analysis. In: Handbook of Multivariate Experimental Psychology, Hrsg.: Raymond B. Cattell, Chicago 1966, S. 174-243.

Clarkson, Geoffrey P. E.

=Portfolio Selection= Portfolio Selection: A Simulation of Trust Investment, Englewood Cliffs, N. J. 1962.

=Groups= Decision Making in Small Groups: A Simulation Study. In: Behavioral Science, Vol. 13 (1968), S. 288-305.

Clarkson, Geoffrey P. E./Tuggle, Francis D.

=Group-Decision= Toward a Theory of Group-Decision Behavior. In: Behavioral Science, Vol. 11 (1966), S. 33-42.

Cohen, Kalman J./Cyert, Richard M.

=Simulation= Simulation of Organizational Behavior. In: Handbook of Organizations, Hrsg.: James G. March, Chicago 1965, S. 305-334.

Dörner, Dietrich

=kognitive Organisation= Die kognitive Organisation beim Problemlösen. Versuche zu einer kybernetischen Theorie der elementaren Informationsverarbeitungsprozesse beim Denken, Bern 1974.

- Feigenbaum, Edward A.
 =Verbal Learning= The Simulation of Verbal Learning Behavior. In: Computers and Thought, Hrsg.: Edward A. Feigenbaum & Julian Feldman, New York et al. 1963, S. 297-309.
- Grochla, Erwin
 =Entwicklungstendenzen= Erkenntnisstand und Entwicklungstendenzen der Organisationstheorie. In: Zeitschrift für Betriebswirtschaft, 39. Jg. (1969), S. 1-22.
- Grün, Oskar
 =Lernverhalten= Das Lernverhalten in Entscheidungsprozessen der Unternehmung, Tübingen 1973 (Empirische Theorie der Unternehmung, hrsg. von Eberhard Witte, Band 2).
- Hansen, Flemming
 =Choice Behavior= Consumer Choice Behavior. A Cognitive Theory, New York 1972.
- Hedberg, Bo
 =Decision-Making= On Man-Computer Interaction in Organizational Decision-Making. A Behavioral Approach, 2nd edition, Göteborg 1973 (Business Administration Studies in Gothenburg).
- Heinen, Edmund
 =Einführung= Einführung in die Betriebswirtschaftslehre, Wiesbaden 1968.
- Hilgard, Ernest R./Bower, Gordon H.
 =Theorien des Lernens II= Theorien des Lernens II, 2. Auflage, Stuttgart 1973.
- Homans, George C.
 =Social behavior= Social behavior: Its elementary forms, New York 1961.
- =Gruppe= Theorie der sozialen Gruppe, 6. Auflage, Opladen 1972.
- =soziale Prozesse= Grundlegende soziale Prozesse. In: Grundfragen soziologischer Theorie. Aufsätze. Herausgegeben und mit einem Nachwort versehen von Viktor Vanberg, Opladen 1972, S. 59-105.

Känel, S. v.

=Kybernetik= Einführung in die Kybernetik für Ökonomen, 2., überarbeitete Auflage, Berlin 1972.

Kirsch, Werner

=Verhaltenswissenschaftliche Ansätze= Entscheidungsprozesse. Erster Band. Verhaltenswissenschaftliche Ansätze der Entscheidungstheorie, Wiesbaden 1970.

=Informationsverarbeitungstheorie= Entscheidungsprozesse. Zweiter Band. Informationsverarbeitungstheorie des Entscheidungsverhaltens, Wiesbaden 1971.

Klein, Heinz Karl

=Heuristische Entscheidungsmodelle= Heuristische Entscheidungsmodelle. Neue Techniken des Programmierens und Entscheidens für das Management, Wiesbaden 1971 (Die Betriebswirtschaft in Forschung und Praxis. Schriftenreihe, Hrsg.: Edmund Heinen unter Mitwirkung von Dietrich Börner, Werner Kirsch, Heribert Meffert).

Klenger, Franz/Krautter, Jochen

=Simulation= Simulation des Käuferverhaltens. Teil I: Werbewirkung und Käuferverhalten, Wiesbaden 1972 (Schriften zur theoretischen und angewandten Betriebswirtschaftslehre, Hrsg.: Ludwig Pack, Band 10 (Teil I)).

Klix, Friedhart

=Verhalten= Information und Verhalten. Kybernetische Aspekte der organismischen Informationsverarbeitung. Einführung in naturwissenschaftliche Grundlagen der Allgemeinen Psychologie, 2. Auflage, Berlin 1973.

Knuth, Donald E.

=Fundamental Algorithms= Fundamental Algorithms. The Art of Computer Programming, Vol. 1, Reading, Massachusetts et al. 1968.

Krause, Bodo/Krause, Werner

=Klasse von Problemlösungsprozessen= Über eine Klasse von Problemlösungsprozessen und ihr Bezug zur Automatisierung geistiger Prozesse. In: Analyse und Synthese von Problemlösungsprozessen, hrsg. von Friedhart Klix, Werner Krause und Hubert Sydow, 1. Auflage, Berlin 1972, S. 114-159 (Kybernetik-Forschung in der DDR).

Lehmann, Egbert

=Automatisches Problemlösen= Automatisches Problemlösen. In: Analyse und Synthese von Problemlösungsprozessen, hrsg. von Friedhart Klix, Werner Krause und Hubert Sydow, 1. Auflage, Berlin 1972, S. 37-66 (Kybernetik-Forschung in der DDR).

Lüer, Gerd

=Problemlösen= Gesetzmäßige Denkabläufe beim Problemlösen. Ein empirischer Beitrag für eine psychologische Theorie der Entwicklung des Denkens, Weinheim und Basel 1973.

Mulaik, Stanley A.

=Foundations= The Foundations of Factor Analysis, New York et al. 1972.

Newell, Allen/Simon, Herbert A.

=Human Problem Solving= Human Problem Solving, Englewood Cliffs, New Jersey 1972.

Newell, William T./Meier, Robert C.

=Simulations= Business System Simulations. In: Simulation in Social and Administrative Science. Overviews and Case-Examples, Hrsg.: Harold Guetzkow, Philip Kotler, Randall L. Schultz, Englewood Cliffs, New Jersey 1972, S. 415-480.

Opp, Karl-Dieter/Hummell, Hans J.

=Kritik= Kritik der Soziologie. Probleme der Erklärung sozialer Prozesse I, Frankfurt am Main 1973.

Starbuck, William H./Dutton, John M.

=Simulation Models= The History of Simulation Models. In: Computer Simulation of Human Behavior, Hrsg.: John M. Dutton und William H. Starbuck, New York et al. 1971, S. 9-102.

- Simon, Herbert A./Feigenbaum, Edward A.
 =Information Processing Theory= An Information-Processing Theory of Some Effects of Similarity, Familiarization, and Meaningfulness in Verbal Learning. In: Simulation in Social and Administrative Science. Overviews and Case-Examples, Hrsg.: Harold Guetzkow, Philip Kotler, Randall L. Schultz, Englewood Cliffs, New Jersey 1972, S. 103-116.
- Süllwold, F.
 =Gesetzmäßigkeiten= Bedingungen und Gesetzmäßigkeiten des Problemlösungsverhaltens. In: Ber. 22. Kongr. DGfPs in Heidelberg 1959, Hrsg.: R. Thomae, Göttingen 1960, S. 96-115.
- Taylor, Donald W.
 =Problem Solving= Decision Making and Problem Solving. In: Handbook of Organizations, Hrsg.: James G. March, Chicago 1965, S. 48-86.
- Topritzhofer, E.
 =Modelle= Modelle des Kaufverhaltens: Ein kritischer Überblick. Beitrag zum Wirtschafts-informatiksymposium 1973 der IBM Deutschland über computergestützte Marketing-Planung vom 1. Oktober-3. Oktober 1973 in Wildbad.
- Wallach, Michael A./Kogan, Nathan/Bem, Daryl J.
 =Risk-Taking= Group Influence on Individual Risk-Taking. In: Group Dynamics. Research and Theory, Hrsg.: Dorwin Cartwright und Alvin Zander, 3. Auflage, London 1968, S. 430-443.
- Wetzel, Wolfgang
 =1. Beschreibende Statistik= Statistische Grundausbildung für Wirtschaftswissenschaftler. 1. Beschreibende Statistik, Berlin 1971.
- Wysotzki, Fritz/Rössler, Hartmut
 =Klassifizierungsalgorithmen= Ein Metaalgorithmus zur Konstruktion von Klassifizierungsalgorithmen. In: Lernende Systeme, hrsg. von Friedhart Klix, Ulrich Rösler und Hubert Sydow, Berlin 1973, S. 137-149 (Kybernetik-Forschung, Heft 3).

Lebenslauf

=====

23. Februar	1942	geboren in Berlin
September bis März	1948 1954	Besuch der 3. Grundschule zu Berlin-Wilmersdorf
April Februar	1954 1961	Besuch der Friedrich-Ebert-Schule (1. Oberschule Wissenschaftlichen Zweiges zu Berlin-Wilmersdorf) mit Ablegung der Reifeprüfung
SS bis SS	1961 1964	Studium der Rechtswissenschaften an der Freien Universität Berlin. Ab- bruch des Studiums wegen Änderung des Berufsziels
WS bis SS	1964/65 1969	Studium der Betriebswirtschaftslehre an der Freien Universität Berlin. Vor Studienantritt und zwischenzeitlich Ableistung der beiden Halbjahres- Praktika
5. Juli	1969	Abschluß der Diplomprüfung für Betriebswirte an der Freien Universi- tät Berlin
15. Juli bis 23. Nov.	1969 1969	mit der Wahrnehmung der Dienstgeschäf- te eines wissenschaftlichen Assisten- ten am Institut für Wirtschafts- prüfung der Freien Universität Berlin beauftragt
24. November bis SS	1969 1970	Wissenschaftlicher Assistent am o.a. Institut
WS bis SS	1970/71 1971	Wissenschaftlicher Assistent am Institut für Industrieforschung der Freien Universität Berlin
WS bis 31. März	1971/72 1975	Wissenschaftlicher Assistent am ehe- maligen Institut für Angewandte Statis- tik der Wissenschaftlichen Ein- richtung 1 - Institut für Quantitative Ökonomik und Statistik
1. April bis heute	1975	Mitarbeiter des Instituts für Standar- disierung und Dokumentation im Medi- zinischen Laboratorium (Berlin, Düsseldorf, Freiburg)

difo-druck · 8600 bamberg
untere königstraße 30